

السنة 14 | العدد 56 | المحرم- ربيع الأول 1439هـ/ أكتوبر- ديسمبر 2017م

الدراسات النفسية..
لماذا لا تتماثل نتائج الدراسات؟

السلوك الاجتماعي
لذرات الكثبان الرملية

النباتات المخدرة..
نعمة أم نقمة؟!

الكسوف الكلي
ونظريات الكون

أجرها الجنة

كفالة مدى الحياة

كفالة اليتيم أجرها مرافقة نبينا الكريم بالجنة ، وتتاح في "إنسان" فرص كفالة اليتيم بصور متعددة ومن ذلك المساهمة بمبلغ (٦٠٠٠٠) ستين ألف ريال تودع في "صندوق أوقاف إنسان" كصدقة جارية ، ومن خلال أرباح هذا المبلغ السنوية تتم كفالة يتيم واحد لمدة عام بقيمة (٣٠٠٠) ثلاثة الاف ريال وعند بلوغ اليتيم سن الرشد يتم اختيار يتيماً آخر لتصبح كفالة الكافل مدى الحياة .



الجمعية الخيرية لرعاية الأيتام
CHARITY COMMITTEE FOR ORPHANS CARE

للتبرع أو الاستفسار يرجى الاتصال على الرقم الموحد **٩٢٠٠٠١١٣٣**

مصرف الراجحي: ١٦٤٦٠٨٠١٠٠٠٠١٩٠
البنك الأهلي التجاري: ٢٢٣١٩٠٠٠٠٠٠٢٠٠
البنك العربي الوطني: ٠١٠٠٨١١٧٤٠٠٠٠٠
مجموعة سامبا المالية: ٩٩٠٧٠٠٤٧٥٨
البنك السعودي الفرنسي: ٧٧٩٦٤٠٠٠١٦٣
البنك السعودي الهولندي: ٠٣٣١٧٨١٠٠٠٠٥
بنك الرياض: ٢٠١١٦٩٣٠٤٩٩٠١
بنك ساب: ٠٢٠٠٩٩٩٩٠٤٧٢
بنك البلاد: ٩٩٩٣٣٣١١١١٠٠٠٥

عند إجراء أية عملية بنكية يرجى إرسال صورة منها على فاكس ٠١/٤٩٢٠١٨٤

www.ensan.org.sa





تكريم «الفيصل العلمية» الراعي الإعلامي للحملة الخليجية للتوعية بالسرطان

كرّمت الحملة الخليجية للتوعية بالسرطان مجلة (الفيصل العلمية) بوصفها الراعي الإعلامي للحملة التي نُظّمت خلال المدة 4-10 جمادى الأولى 1438هـ/ 1-7 فبراير 2017م تحت شعار (40٪ وقاية و40٪ شفاء) برعاية صاحب السمو الملكي الأمير فيصل بن بندر بن عبدالعزيز أمير منطقة الرياض.

وجاء تكريم (الفيصل العلمية) بدرع تذكارية قدّمها الدكتور علي بن سعيد الزهراني المدير التنفيذي للمركز الخليجي لمكافحة السرطان، والدكتور صالح بن فهد العثمان رئيس اللجنة التنفيذية للحملة؛ تثميناً لدور المجلة التوعوي والتثقيفي، وجهودها في نشر الثقافة العلمية، وتفاعلها مع الحملة بإعداد ملفّ شامل عن الحملة بعنوان: (إمبراطور الأمراض.. السرطان: تحديات المرض وأمل العلاج).

الكسوف والنسبية

قررت أن يكون حديثي إليكم هذا الشهر عن قصة من قصص العلم التي أصبحت معلماً رئيساً ومنعطفاً حاسماً في فيزياء القرن العشرين، وهي إثبات نظرية أينشتاين عن طريق الرصد الفلكي في أثناء الكسوف الكلي للشمس.

الكسوف الشمسي ظاهرة طبيعية تحدث عندما تكون الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة. وهي ظاهرة تحدث عدة مرات في السنة الواحدة، وكان أكثر عدد مرات حصل فيها الكسوف في سنة واحدة، هي 5 مرات في عام 1935م.

وحدث أن حصل كسوفان في شهر واحد، في شهر يوليو عام 2000م. ويوفر كسوف الشمس فرصة كبيرة للعلماء لدراسة الشمس والفضاء بشكل عام. وكمثال على ذلك يعدّ الكسوف الذي حصل في عام 1919م، حدثاً مهماً جداً، إذ استطاع السير آرثر ستانلي أدينغتون إثبات نظرية النسبية العامة التي نشرها أينشتاين في عام 1915م. وهي نظرية كانت -آنذاك- محيرة ومثيرة للجدل. فهي تصف الفضاء، والزمن، والجاذبية.

فقد وحد أينشتاين في نظريته الجديدة مبدأي الفضاء والزمن في نسيج أسماه "الزمان - مكان" أو (الزمكان) الذي ملأ الكون، فالأجسام ذات الكتل الكبيرة لديها القدرة على تشويه أو حني نسيج (الزمكان) مما يؤدي إلى إعطاء قوة إلى الجاذبية.

فعندما أطلق أينشتاين هذه النظرية، قام بتفسير - بشكل صحيح ومقنع- لمدار كوكب عطارد الغريب، الذي حيّر علماء الفلك لعدة قرون. فعند دوران عطارد حول الشمس فإن انحناء الفضاء الذي تسببه جاذبية الشمس، يدفع مدار الكوكب إلى الانحراف قليلاً عن مداره الذي توقعته معادلات نيوتن، وقد اقلق ذلك العلماء، مما اضطرهم إلى البحث عن كوكب آخر قريب من عطارد يؤثر في مداره (وطبعاً لم تفلح الأرصاد على العثور على ذلك الكوكب). غير أن نظرية أينشتاين تقول إن انحناء (الزمكان) يفسر هذه الظاهرة المحيرة لمدار عطارد.

منذ أن أطلق أينشتاين نظريته، واجهت ردوداً غاضبة وشكوكاً كبيرة إلى أن رصد عالم الفلك الإنجليزي السير إنجنتون في 29 مايو 1919م ظاهرة الكسوف الكلي للشمس من جزيرة بيرنسيت في الساحل الشرقي من إفريقية. فعندما غطى القمر كامل قرص الشمس وحل الظلام، ظهرت نجوم العنقود النجمي (هايدس) قريبة من حلقة الشمس.

تنبأت النظرية النسبية العامة لأينشتاين بأن موقع النجوم القريبة من الشمس- كما نراه نحن من

الأرض – ليس هو الموقع الحقيقي لها، ويعود السبب في ذلك إلى أن الضوء الصادر من هذه النجوم ينحرف بزاوية صغيرة عند مروره قرب الشمس، وذلك بسبب الجاذبية المهولة للشمس وانحناء الزمكان حولها؛ لذلك ما نراه نحن ما هو إلا خداع بصري ناتج عن انحراف الضوء.

وللتأكد من هذه النظرية فقد أخذ السير أدنجتون صوراً لمواقع النجوم خلال عملية الكسوف ودرس مواقعها بدقة، ومن ثم أخذ صوراً لمواقع النجوم ذاتها بعد انتهاء الكسوف، ومن ثم قارنها بصور أخذها للموقع نفسه بعد مرور ستة أشهر من ذلك في الليل، وبعد تحليل البيانات، اتضح فعلاً أن مواقع النجوم كما نراها منحرفة قليلاً بالقيمة نفسها التي تنبأت بها نظرية النسبية العامة.

ولأهمية هذا الاكتشاف في ذلك الوقت، أضعكم الآن في صورة وصفها الفيلسوف والرياضي الإنجليزي المشهور ألفريد نورث وايتهيد.

كانت الجمعية الملكية البريطانية هي التي موّلت البعثة التي قام بها السير إدنجتون، ومولت بعثة أخرى لدراسة الكسوف الكلي أيضاً من سوبرال في البرازيل. عقدت الجمعية الملكية اجتماعها في 6 نوفمبر 1919م، وكان هدف الجلسة هو عرض النتائج التي توصلت إليها البعثتان الفلكيتان لدراسة الكسوف الكلي.

ولكي نعيش في أجواء هذه الجلسة التاريخية نستمع إلى ما يقوله شاهد عيان الفيلسوف وايتهيد: (كان جو الاهتمام البالغ يشبه تماماً جو المأساة الإغريقية، كنا نشكل الجوقة التي تعلق على قرارات القدر كما تظهر عبر سياق حدث استثنائي. كانت للمشهد صفة دراماتيكية: الاحتفالية التقليدية مع صورة لنيوتن خلفية للمشهد، تذكرنا بأن أكبر تعميمات العلم سيتلقى أول ضربة قاضية بعد أكثر من قرنين من السيطرة. وفوق ذلك كانت المأساة تحتوي على عنصر بشري مهم: هي مغامرة بطولية تواجه نهايتها).

لقد أثبتت التقارير توقع أينشتاين (نتيجة الملاحظات التي لا غموض فيها..... ينحرف الضوء متوافقاً مع قانون الجاذبية لأينشتاين) كما قال السير فرانك دايسون.

وفي نهاية الجلسة قال رئيس الجمعية الملكية الفيزيائي المشهور السير ج. ج. طومسون: (هذه النتيجة هي أهم نتيجة حصلت حول الجاذبية منذ أن أعلن نيوتن مبادئه.... إنها أحد أعظم إنجازات الفكر البشري. (كتاب قصة آينشتاين، كتاب العربية رقم 180).

عملت التجربة مراراً وبدقة أكبر في كل مرة مع تطور تقنيات الرصد في أحداث الكسوف الكلي في أعوام 1922م، 1953م، 1972م، وجميع النتائج جاءت مماثلة. لقد أثبتت نظرية أينشتاين.

د. عبدالله الحاج - رئيس التحرير

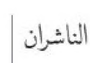


مجلة فصلية تهتم بنشر الثقافة العلمية في الوطن العربي

www.alfaisal-scientific.com
contact@alfaisal-scientific.com
@alfaisalscimag
alfaisalscientific

السنة 14 | العدد 56 | المحرم- ربيع الأول 1439هـ/ أكتوبر- ديسمبر 2017م |

الناشران











مراسلات التحرير والإدارة

ص.ب (51049) الرياض 11543

مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية

مجلة الفيصل العلمية

المملكة العربية السعودية

هاتف : 4652255 (11 966+) - تحويلة 6596

فاكس: 4607890 (11 966+)

جـوال: 554972092 (966+)

• التسويق والإعلانات

هاتف : 4652255. فاكس: 4659992

• ردمد

8561-8821

• رقم الإيداع

مكتبة الملك فهد الوطنية 1424/2315

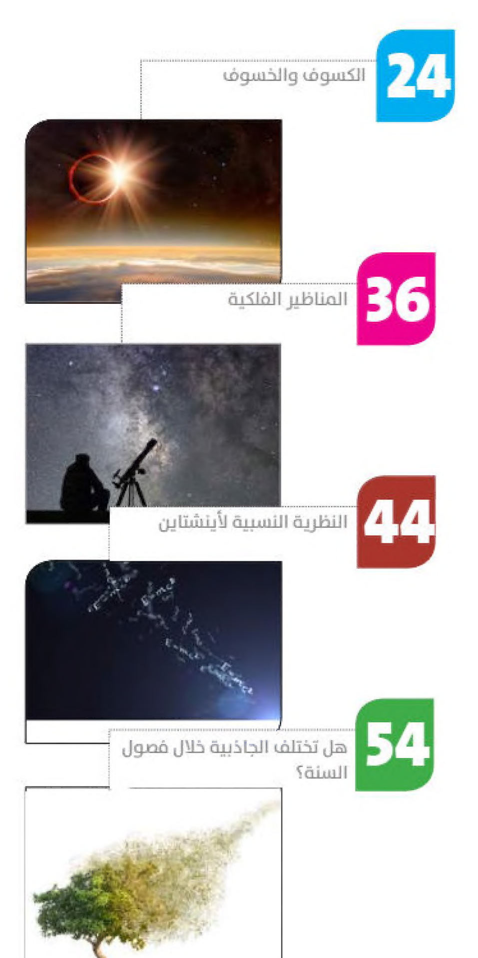
ضوابط النشر

- أن يكون المقال مكتوباً بلغة علمية مبسطة لفهم القارئ غير المتخصص.
- ألا يزيد المقال الواحد على 2000 كلمة مقاس A4.
- أن يلتزم الكاتب المنهج العلمي، ويشير إلى المصادر والمراجع العلمية، الورقية والإلكترونية.
- ترحب المجلة بالمقالات المترجمة في الموضوعات العلمية الحديثة، شريطة أن يذكر المصدر وتاريخ النشر.
- ترحب المجلة بالآراء التي تخص القضايا العلمية، بشريطة ألا تزيد على 600 كلمة.
- يفضل إرسال المقالات عبر إيميل المجلة أو إرسال المقال على قرص مرن إن أمكن.
- يمنح كاتب المقال مكافأة مالية بعد نشر المقال.
- المقالات المنشورة في المجلة تعبر عن وجهة نظر أصحابها، ولا يعني نشرها تبني المجلة ما احتوت عليه من أفكار وآراء.



ملف العدد

كان الكسوف الأمريكي العظيم لسنة 2017م أول كسوف كلي تشهده الولايات المتحدة القارية منذ أكثر من 38 عاماً.
وقد أثّر هذا الكسوف في كثير من المجالات، بدايةً من قطاع السفر، وانتهاءً بقطاع التصنيع، وما سوى ذلك.
«الفيصل العلمية أعدت ملفاً تناولت ظاهرة الكسوف من عدد الزوايا العلمية





طارق راشد - أبو ظبي- الإمارات

نظرية جديدة لتفسير الحياة على الأرض

تراكمت سلسلة من ثورات الطاقة، منها الطبيعي وبعضها تكنولوجي، لتمنحنا الغلاف البيولوجي الغني المتنوع الحالي.

يمنحنا العالم الحديث إمكانية الوصول السريع إلى الناتشوز المكسيكي والبوظة التي من السهل أن يطويها النسيان؛ فأجسام البشر بحاجة إلى كمية مهولة ولا تُصدّق من الطاقة - على مدار أغلب فترات تاريخ الأرض - كي تبقى على قيد الحياة.

فكّر في إنسان يُلقَى به في حساء بدائي يرجع عمره إلى 3.8 مليار سنة حينما بدأت الحياة على كوكب الأرض. لن يكون لديه شيء ليقتات عليه. فالأرض حينئذ لم يكن عليها غطاء نباتي، ولا عاشت عليها أي حيوانات، ولم يكن بها حتى أكسجين. وافر الحظ لك في استخلاص 1600 سعر حراري يومياً من شُريك مياه أحد المستنقعات أو ماء البحر! كيف حصلنا إذاً على مصادر للطاقة المُرَكّزة (أي طعام) تنمو على الأشجار، وتتهادى بين الحشائش؟ كيف انتهى بنا المطاف إلى كوكب يمكنه دعم مليارات البشر المنتصبي القامات ذوي الأمخاخ الضخمة والدم الحار المتعطشين للطاقة؟

في مقالة بعنوان "توسعات الطاقة لأغراض التطور» وهي مقالة جديدة رائعة نُشِرَت في قسم مجلة نيتشر، تطرح أوليفيا جودسون نظرية حول ثورات الطاقة المُتعاقبة تزعم أنها تُفَسِّر كيف أصبح كوكبنا يتمتع بمثل هذا التنوع البيئي المهول الذي يدعم ذاك النسق الغني للحياة، بدايةً من الزراقم ومروراً بالإقحوانات ووصولاً إلى البشر.

تُقَسِّم جودسون تاريخ الحياة على الأرض إلى خمس حقب مفعمة بالنشاط، وهو مخطط جديد لن تجده في الكتب الأكاديمية لعلم الجيولوجيا أو علم الأحياء.

وبحسب الترتيب، فإن الحقب النشطة هي: حقبة الطاقة الجيوكيميائية، وحقبة ضوء الشمس، وحقبة الأكسجين، وحقبة اللحم، وحقبة النار. وتمثل كل حقبة فتحاً لمصدر جديد من مصادر الطاقة يُصادف نشأة كائنات جديدة قادرة على استغلال ذلك المصدر، وتغيير كوكبها. إن المصادر السابقة للطاقة تبقى وتدوم، وعليه تصبح البيئات والحياة على الأرض أكثر تنوعاً بكثير من ذي قبل. تُطلق جدسون على هذه الظاهرة اسم «بناء خطوة بخطوة لمنظومة الحياة على الكوكب».

في حقبة الطاقة الجيوكيميائية، أي منذ 3.7 مليار سنة، «اقتاتت» الكائنات الحية الأولى على جزيئات مثل الهيدروجين والميثان تشكلت من التفاعل بين الماء والصخور.

لقد استخلصت تلك الكائنات الطاقة من الروابط الكيميائية، ولم تكن تلك الروابط فاعلة جداً؛ فإنتاجية الغلاف الحيويّ آنذاك قُدِّرَت بأنها أقل مما هي عليه الآن بألف مليون مرة.

ضوء الشمس –بالطبع– كان يسطع على الأرض طوال الوقت. وعندما تطورت الميكروبات التي بوسعها



تسخير ضوء الشمس أخيراً، ازدادت إنتاجية الغلاف الحيويّ وتنوعه. وثمة نوع محدد من البكتريا، يُعرف بالزراقم، اكتشف طريقةً لتسخير طاقة الشمس تجعل من الأكسجين (O2) منتجاً ثانوياً، ما يتمخض عن تبعات عميقة: يكتسب الكوكب طبقة من الأوزون (O3) تعمل على حجب الإشعاع فوق البنفسجي، ومعادن جديدة عبر التفاعلات مع الأكسجين، وغلاف جوي حافل بغاز ثاني أكسيد الكربون العالي التفاعل. ويسوقنا ذلك إلى عصر الأكسجي. وبالنظر إلى الفرصة السانحة، سيسرق الأكسجين الإلكترونات من أي شيء يعثر عليه. وتتطور كائنات جديدة مقاومة للأكسجين تحوي إنزيمات تحميها منه. ولهذه الكائنات مزايا أيضاً: نظراً لأن الأكسجين عالي التفاعل جداً، فهو يجعل أيض تلك الكائنات أكثر فاعلية بكثير. وفي بعض الظروف، يمكن للكائنات الحية أن تحصل على مقدار من الطاقة يبلغ 16 مرة من جزيء الغلوكوز في وجود الأكسجين بالمقارنة بالظروف نفسها في غياب الأكسجين.

وفي ظل المزيد من الطاقة، يمكنك الحصول على حركة، وعليه ففي عصر اللحم، وُجِدَت الحيوانات السريعة الحركة بوفرة شديدة. وصار بإمكانها الطيران والسباحة والركض للإمساك بفريستها. إن «اللحم» مصدر للطاقة المُرَكَّزَة إذ إنه غني بالدهون والبروتينات والكربون. وبعد ذلك، تمكن نوع بعينه من الحيوانات – يُعرف باسم جنس البشر – من اكتشاف النار. والنار تسمح لنا بالطهي، الأمر الذي ربما سمح لنا بالحصول على المزيد من التغذية من الطعام نفسه. وسمحت لنا النار بأن نصنع أدوات معدنية موفرة للعمالة. وكذلك أتاحت لنا ابتكار سماد بواسطة عملية هابر–بوش للتوسع في الأطعمة على نطاقات صناعية. وأتاحت لنا أيضاً حرق الوقود الأحفوري بأنواعه للحصول على الطاقة.

الكشف عن العلاقة بين الساعة البيولوجية والشيخوخة

أظهرت دراسة أشرفت عليها جامعة كاليفورنيا في إرفاين أن النظام الغذائي منخفض السعرات الحرارية قد يساعد في المحافظة على شباب الجسم.

توصل علماء إلى أن النظام الغذائي قليل السعرات الحرارية قد يساعد في المحافظة على تأدية العمليات المنظمة للطاقة لوظيفتها وعلى شباب الجسم، وذلك من خلال دراسة تناولت آثار الشيخوخة على تنظيم الساعة البيولوجية لعملية التمثيل الغذائي.

ففي دراسة نشرتها مجلة سيل Cell العلمية، كشف باولو ساسوني-كورسي Paolo Sassone-Corsi، مدير مركز التمثيل الغذائي في جامعة كاليفورنيا في إيرفاين وزملاؤه، كيف أن الساعة البيولوجية تتغير نتيجة الشيخوخة الفيسيولوجية. تعتمد الدائرة التي تتحكم فيها الساعة البيولوجية وترتبط بعملية الشيخوخة على التمثيل الغذائي الفعال للطاقة داخل الخلايا.

قام فريق ساسوني-كورسي باختبار مجموعة من الفئران وهي في عمر 6 أشهر ثم في عمر 18 شهراً، وذلك بأخذ عينات من الكبد، وهو العضو الذي يقوم بدور الوسيط بين التغذية وبين توزيع الطاقة في الجسم. وتتم عملية التمثيل الغذائي للطاقة داخل الخلايا في ظل تنظيم دقيق من الساعة البيولوجية.



ووجد الباحثون أن الدورة اليومية في جهاز التمثيل الغذائي الذي تتحكم فيه الساعة البيولوجية لدى الفئران الأكبر سناً تظل كما هي، لكن كانت هناك تغييرات ملحوظة في آلية الساعة البيولوجية التي تُشغل أو توقف تشغيل الجينات اعتماداً على استهلاك الخلايا للطاقة. ببساطة، فإن الخلايا الأكبر سناً تقوم باستهلاك الطاقة بصورة غير فعالة.

يقول ساسوني-كورسي "تعمل تلك الآلية بصورة جيدة في الحيوان صغير السن، غير أنها تتوقف تماماً لدى الفأر الأكبر سناً".

إلا أنه في مجموعة أخرى من الفئران المُسنة، والتي تناولت نظاماً غذائياً تقل فيه السعرات الحرارية بنسبة 30% لمدة ستة أشهر، تغير استهلاك الطاقة داخل الخلايا بصورة كبيرة.

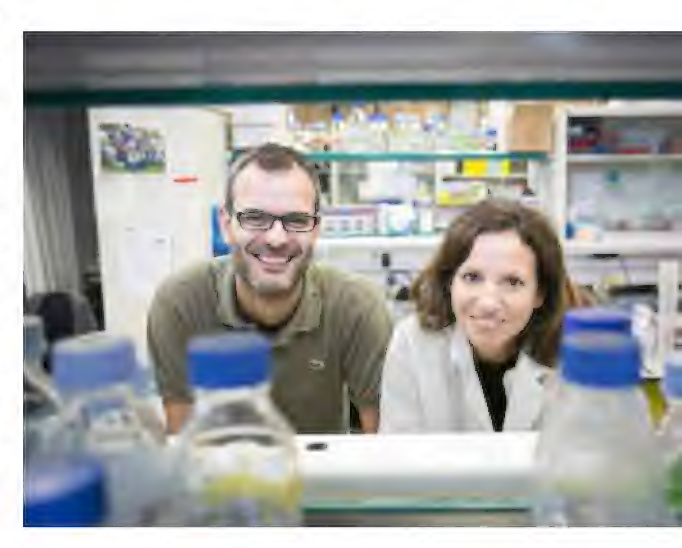
يقول ساسوني-كورسي «في واقع الأمر، ينجح التقليل من السعرات الحرارية من خلال إعادة تنشيط الساعة البيولوجية بطريقة فعالة للغاية. وفي هذا السياق، تؤدي الساعة البيولوجية إلى الشيخوخة بصورة أفضل».

تأكيد تعاوني

وفي دراسة نُشرت تفاصيلها في العدد نفسه من مجلة سيل، تعاون فريق بحثي من معهد برشلونة لأبحاث الطب الحيوي مع فريق ساسوني-كورسي لاختبار عمل الساعة البيولوجية في الخلايا الجذعية المأخوذة من جلد وعضلات فئران كبيرة وأخرى صغيرة السن. وتوصل الفريق أيضاً إلى أن النظام الغذائي منخفض السعرات الحرارية يحافظ على معظم وظائف الساعة البيولوجية لدى صغار السن.

يقول سلفادور أزنار بينيتاه Salvador Aznar Benitah، الذي شارك في ترؤس الدراسة الإسبانية، «يسهم النظام الغذائي منخفض السعرات الحرارية بصورة كبيرة في منع آثار الشيخوخة الفسيولوجية. فالحفاظ على «شباب» الساعة البيولوجية للخلايا الجذعية يعد أمراً مهماً؛ وذلك لأن تلك الخلايا تؤدي في نهاية المطاف وظيفة تجديد دورات تتسم بالوضوح الشديد للساعة البيولوجية داخل الأنسجة وكذلك الحفاظ عليها. وعلى ما يبدو، فإن تناول كمية أقل من الطعام يمنع شيخوخة الأنسجة، ومن ثم، يمنع الخلايا الجذعية من إعادة برمجة أنشطة الساعة البيولوجية بها».

وطبقاً للباحثين من جامعة كاليفورنيا في إيرفاين وجامعة برشلونة، فإن هاتين الدراستين تساعدان في توضيح السبب وراء إبطاء النظام الغذائي منخفض



السعرات الحرارية للشيخوخة لدى الفئران. ويمكن لهذا الأمر أن تكون له تداعيات كبيرة على الشيخوخة لدى البشر.

وقال العلماء إنه من الأهمية بمكان أن يتم إجراء المزيد من الدراسة لمعرفة السبب وراء تمتع عملية التمثيل الغذائي بمثل هذا التأثير الكبير في عملية شيخوخة الخلايا الجذعية، ومن ثم تطوير الأدوية التي تتحكم في الرابط الذي يشجع على الشيخوخة أو يقوم بتأخيرها، وذلك بمجرد التعرف عليه.

وقد أظهرت دراسات سابقة أجريت على ذبابة الفاكهة إمكانية إطالة العمر من خلال النظام الغذائي منخفض السعرات، غير أن البحث الذي أجرته جامعة كاليفورنيا في إيرفاين وجامعة برشلونة هو أول بحث يظهر أن التحكم في السعرات الحرارية يؤثر في دور الساعة البيولوجية في عملية شيخوخة الخلايا.

وقال ساسوني-كورسي "تقدم تلك الدراسات ما يشبه الحل السحري الجزيئي، وذلك باكتشاف شبكات التأشير الخلوي التي يتم من خلالها التحكم في الشيخوخة. وتوفر تلك النتائج مدخلاً واضحاً لكيفية التحكم في عناصر الشيخوخة تلك من ناحية علم العقاقير".



العلاقة بين الشيخوخة والساعة البيولوجية

وكان ساسوني-كورسي وزملاؤه قد أوضحوا العلاقة بين الساعة البيولوجية وعملية التمثيل الغذائي قبل قرابة عشر سنوات، إذ قاموا بتحديد شبكات التمثيل الغذائي التي يعمل من خلالها إنزيم





بروتيني يطلق عليه SIRT1. يتحسس SIRT1 مستويات الطاقة في الخلايا؛ ويتم تنظيم نشاطه من خلال عدد المغذيات التي تستهلكها الخلية. فضلاً عن ذلك، يساعد الخلايا في مقاومة الإجهاد التأكسدي والإجهاد الناتج عن الإشعاع. كما وجد كذلك أن هناك صلة بين SIRT1 وبين الاستجابة الالتهابية والسكر والشيخوخة.

يعد ساسوني-كورسي، وهو أستاذ الكيمياء الحيوية الحاصل على منحة دونالد ستيرن في جامعة كاليفورنيا في إيرفاين، من أهم الباحثين في العالم في مجال الساعة البيولوجية والتمثيل الغذائي.

تجدر الإشارة إلى أنه شارك في الدراسة، التي حصلت على دعم من معاهد الصحة الوطنية الأمريكية والمعهد الوطني الفرنسي للصحة والبحوث الطبية (إينسرم)، كل من شاجو ساتو Shogo Sato، وليوناردو بي Leonardo Bee، وسلمى مصري Selma Masri من جامعة كاليفورنيا في إيرفاين؛ وفرانشيسكا أوليفيرا بيكسوتو Francisca Oliveira Peixoto، وأيكاترينا سيميونيدي Aikaterini Symeonidi من معهد برشلونة لبحوث الطب الحيوي؛ ومارك شميت Mark Schmidt، وتشارلز برينر Charles Brenner من جامعة أيوا.



موظف في جوجل يشعل جدلاً حول التحيز الجنساني وحرية التعبير

«لا تكن شريراً».. ذلك هو الشعار الذي ترفعه شركة جوجل، لكن يا ليت الأمر كان بمثل هذه البساطة. فعملاق البحث على الإنترنت يواجه موقفاً صعباً الآن بعد إقدام أحد موظفيه على نشر مذكرة طويلة على الإنترنت، دون أن يكشف عن هويته، تناول فيها أسباب تمتع المرأة بتمثيل أقل من الرجل في صناعة التكنولوجيا.

وأكد جيمس دامور، مهندس البرمجيات الشاب الذي تلقى تعليمه في هارفارد، والذي انكشف فيما بعد أنه كاتب المذكرة، أن السبب الرئيس في ذلك ربما لا يكون التحيز على أساس الجنس، بل عوامل بيولوجية.

وأضاف يقول: «إن النساء أكثر اهتماماً بالأشخاص وبالعواطف، ويملن نحو «العُصابية»، وهذا ما يعني أنهن أكثر قلقاً من الرجال، وأسوأ من الرجال في التعامل مع الوظائف التي تنطوي على مستويات عالية من الضغط النفسي».

كما أبدى مؤلف المذكرة التي تقع في عشر صفحات أسفه لاتجاه «وادي السليكون» الليبرالي الجديد واستعداده لممارسة «التمييز لخلق مساواة في التمثيل»، وعزوف وادي السيليكون عن سماع آراء تتعارض مع وجهة النظر السائدة بشأن التنوع.

وفي السابع من أغسطس، صرّح المهندس دامور لخدمة بلومبرغ الإخبارية بقوله إن جوجل أقالته من وظيفته.

وقال سوندار بيشاي، الرئيس التنفيذي للشركة: «إن أجزاء من المذكرة تشكل انتهاكاً لمدونة قواعد سلوك الشركة،



وتسببت في جعل بيئة العمل بالشركة عدائية تجاه الموظفات».

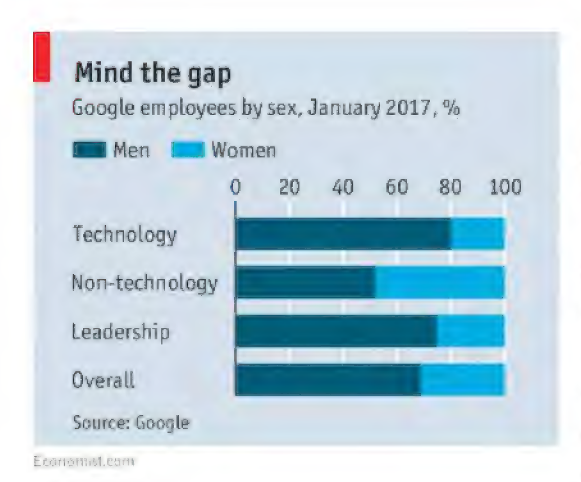
ربما كان المهندس دامور يعتقد أنه فعل ما فعل تعبيراً عما يجول في أنفس كثيرين من العاملين في صناعة التكنولوجيا دون أن يبوحوا به.

فقد ابتُلي وادي السيليكون بادعاءات التحيز على أساس الجنس في الشركات الناشئة، وأبرزها أوبر، شركة النقل بالسيارات، وكذلك في شركات رأسمال المخاطرة، التي تساعد على ترسيخ الثقافة التي يهيمن عليها الذكور، والتي هي سمة الشركات التي تقوم بتمويلها.

ففي يوليو الماضي، اعترفت مجموعة من رأسماليي المخاطرة، ومن ضمنهم ديف ماكلور، الشريك العام لصندوق رؤوس أموال المخاطرة «500 Startups»، بمعاملة النساء بطريقة غير لائقة أدت إلى استقالتهن من مناصبهن.

لكن هناك الكثير على المحك في حالة جوجل، إذ تخضع الشركة الآن لتحقيقات تجريها وزارة العمل الأمريكية فيما يخص التمييز ضد النساء بدفعها لهن رواتب أقل مما تدفعه للرجال.

ووفقاً لما تقوله الشركة، يشغل الرجال أربعة أخماس وظائفها المرتبطة ارتباطاً مباشراً بالتكنولوجيا (انظر الرسم البياني).



Economist.com

ويجب على الشركة أن تثبت لموظفاتها وللعاملين الذين ينتمون إلى أقليات إثنية وجنسية أنها تأخذ التنوع على محمل الجد

. وفي الوقت نفسه، يجب أن يظل محرك البحث التابع لجوجل وموقعها المختص بنشر الفيديوهات على الإنترنت، وهو موقع يوتيوب، منصات تدعم حرية التعبير. لكن كما تبرهن واقعة فصل دامور من وظيفته، فإن هناك حدوداً لما يجوز لموظفي الشركة قوله علانية.

في النهاية رأت جوجل أن وصفها بعدم التسامح أفضل من وصفها بالتواطؤ. «هذه ليست مسألة مشروعية قانونية أو سياسات، بل هي مسألة إعلاء للفضيلة»، وذلك على حد قول رئيس إحدى شركات التكنولوجيا الصاعدة البارزة، وهو الرأي الذي يعكس وجهة نظر الكثيرين في وادي السيليكون.

أشار دامور إلى احتمال أن يقاضي جوجل بتهمة التعدي على حقه في حرية التعبير.

وقد تصير الشركة هدفاً يتصيده كثيرون ممن يتهمون شركات وادي السيليكون ومديريها بعدم التسامح مع الآراء المحافظة سياسياً. كما أن الجامعات الأمريكية، التي يُفترض أنها تشجع التنوع في الفكر، تتعرض أيضاً لانتقادات بإقصاء أصحاب الفكر المحافظ.

ربما تحاول جوجل جاهدة ألا تكون شريرة، لكن المؤسف أن الشر بالنسبة إلى مديري الشركة – مثله مثل الجمال – إنما هو في عين الرائي.

كيف سيبدو شكل «الفيسبوك» في عام ٢٠٢٤م؟

تصعد إمبراطوريات الإنترنت وتخبو. في وقت من الأوقات، كان «ألتا فيستا» Alta Vista هو محرك البحث الأول على الإنترنت، وكان «نيتسكيب» Netscape هو مستعرض الويب الوحيد. خبا نجم الاثنين الآن. تُرى.. هل سيحدث الشيء نفسه للفيسبوك؟

من غير المرجح أن تخرج الشركة من دائرة الضوء تماماً. ولكن، سيتغير شكل الفيسبوك في عام 2024م عن نسخته الحالية. ستستمر الشركة بشكل أساسي في التحول من شبكة اجتماعية إلى شركة إعلامية تقليدية. من المحتمل أن تدفع عدة اتجاهات ضخمة نحو هذا التحول، بما في ذلك صعود الشبكات الخاصة الأصغر، والوسائل الاجتماعية الناشئة، والتطور في البلدان المتقدمة.

الاتجاه نحو الجوال

يبدو أن التحول من العمل مع الحاسوب المكتبي إلى الهواتف الجوالة قد غيّر من طريقة تعامل الناس مع الإعلام الاجتماعي، أو على الأقل طريقة تعريفهم له.

فمنذ بضعة أعوام، كان التقليد المتبع هو أن يكون الشباب مجرد عارضين، ولم يكن لديهم أي تحفظات حول مشاركة بياناتهم مع العالم، ولكن غيّرتهم الهواتف الجوالة.

عندما تجلس على حاسوبك لتكتب،



قد تتوقع لكلماتك وأفعالك أن تكون محط أنظار العالم. لكننا تعودنا ألا نرسل رسائلنا على الهاتف إلا لأقرب الأصدقاء والعائلة. وقد عزز نجاح خدمة الرسائل Snapchat من وجهة النظر هذه.

في عام 2014م، تطورت الحكاية. يُنظر إلى المراهقين- مستخدمي الجوال الآن- على أنهم يدافعون دفاعاً شرساً عن خصوصيتهم.

لقد أصبح الفيسبوك هو نسخة المراهقين من موقع «لينكد إن» LinkedIn الذي يُعدّ شبكة عليك الانضمام إليها للمشاركة في عالم أوسع، ولكنها لا تزال تسترعي انتباهاً محدوداً. كما تُظهر الأبحاث، يستخدم الأشخاص الذين تتخطى أعمارهم 20 سنة الفيسبوك أكثر من المراهقين، ويستخدمه المراهقون الصغار أكثر من المراهقين الأكبر سنّاً.

كما يعترف المدير التنفيذي للفيسبوك مارك زوكربيرج، لقد لبت خدمة Snapchat حاجة غير معلنة في السوق لمزيد من تفاعلات الإعلام الاجتماعي الخاصة. وأفادت تقارير بفشل حصول زوكربيرج على هذه الخدمة مقابل 3 مليارات دولار، بعد عدم نجاح خدمة مناظرة للفيسبوك هي Poke في جذب المستخدمين.



إذا كان الفيسبوك غير قادر على مواكبة ثورة الجوال، فإنه يبذل جهداً استباقيّاً ليتجنب التخلف عنها. وكانت الخطوة الأولى هي إصدار تطبيق «ماسنجر»- Messenger للهواتف الجوالة في أغسطس 2011م. كان ماسنجر تطبيقاً أخرق منذ البداية، ولا يمكن اعتباره بديلًا لتبادل الرسائل النصية. وإذا لم يكن شخص ما صديقك على الفيسبوك، فلا يمكنك إرسال رسالة له. وعلى الرغم من ذلك كان الفيسبوك يستمع إلى الآراء ويتطور. وتعاملت الشركة مع هذه المسألة العام الماضي وطرحت السؤال الآتي: ما معنى الفيسبوك إن لم يكن وسيلة تساعدك في التواصل مع أصدقائك على الفيسبوك؟

ولا يبقى من السؤال إلا بدايته: «ما معنى الفيسبوك؟». لقد كان الموقع يدافع ذات مرة عن الأداء والموثوقية. والآن الشركة على استعداد أن تجعل المستخدمين يستخدمون «أسماءً مجهولةً» على بعض تطبيقات الفيسبوك الجديدة. وكما ذكر زوكربيرج تعليقاً على أرباح الشركة في الربع المالي الرابع، فإن إستراتيجية الفيسبوك في 2014م هي تقديم مزيد من التطبيقات، كنوع من إستراتيجية "التقسيم والاختراق" للهواتف الجوالة، إذ سيتم تقديم خبرات متنوعة، وكلها برعاية الفيسبوك.

تعدّ خدمة Paper هي أول خطوة جديدة في هذا الاتجاه؛ وهي تطبيق لتجميع الأخبار طرحته الشركة أخيراً، قبل يوم واحد من الاحتفال بمرور عشرة أعوام على الفيسبوك.

السنوات العشر المقبلة

بالنظر إلى السنوات المقبلة، يتصور الكثيرون استمرار تحول الشركة

من الحاسوب المكتبي إلى الهواتف الجوالة وأجهزة الحاسوب اللوحي.

ويتنبأ موقع eMarketer بأن نحو 2.5 مليار شخص سيستخدمون هواتف الإنترنت بحلول 2017 مقابل 1.75 مليار اليوم.

ومن هذا المنطلق، سيسلك الفيسبوك سلوك شركة إعلامية، ويقوم بإصدار تطبيقات تحت رخصة العلامة التجارية للفيسبوك لتلبية الاحتياجات الجديدة في السوق.

ومن المحتمل أن تنتشر مثل تلك الاحتياجات، وتتجاوز الهواتف والحواسيب اللوحية إلى الحواسيب القابلة للارتداء wearable.

وقد أصبح الفيسبوك بالفعل على حاسوب نظارة جوجل Google Glass، وإذا ظهرت ساعات ذكية، فسيرغب الفيسبوك في أن يكون له السبق أيضاً.

إن الفيسبوك شركة عالمية، ولا يمكنها أن تقدم خدماتها للأغنياء فقط. في يونيو، قال نائب رئيس الفيسبوك لحلول التسويق العالمي: "إن الشركة كانت تركز كثيراً في "المليار التالي" من المستهلكين الذين يستخدمون هواتف تتمتع بخواص معينة، ويعيشون في الدول النامية".

وفي أواخر يوليو، أعلن الفيسبوك عن اشتراك 100 مليون مستخدم في تطبيق "الفيسبوك لكل هاتف" - Facebook For Every Phone. وللوصول إلى 2.5 مليار مستخدم الآخرين حول العالم الذين سيمتلكون الهواتف المزودة بخصائص معينة في 2017م، ستستمر الشركة في تقديم تلك الخبرات الأساسية.

بمعنى آخر، سيستمر الفيسبوك في دعم خدماته بأشكال كثيرة مختلفة؛ لنمو وسائل الاتصال الجوالة الجديدة ووجودها المتنامي في الدول النامية.

شركة إعلامية

في أول 10 سنوات، كان الهدف الأول للفيسبوك هو قاعدة مستخدميه. فكان الهدف الأساسي للتوجه إلى الفيسبوك هو رؤية الأصدقاء. وعلى مدار السنوات العشر التالية، سيتنافس الفيسبوك مع تويتر وجوجل بلس ومجموعة من التطبيقات الصاعدة، ولذا سيتحتم عليه أن يقدم المزيد.



أحد الإمكانات المتاحة هو إنشاء محتوى. بينما تبدو فكرة العروض التلفزيونية المنتَجة بواسطة فيسبوك بعيدة. من كان يتوقع أن تقوم «أمازون» بالشيء نفسه؟ ولذا فإن خطوة الشركة نحو طرح تطبيق جمع الأخبار قد جعلت هذا السيناريو جديراً بالتصديق، على الرغم من إنكار الشركة لذلك. الآن قامت شركة فيسبوك بتعيين محررين، فلماذا لا تعين كتّاباً، وفي النهاية ممثلين؟ وتقدم الشركة كذلك دعماً مالياً بصورة غير مباشرة للممثلين والشخصيات العامة الذين يستخدمون شبكة الفيسبوك للتواصل مع معجبيهم.

إذا كان إنشاء هذا المحتوى مألوفاً، فهو ليس أكثر مما تفعله شركة ياهو. ومع العرض التسويقي القديم ولكن بالوصول إلى قاعدة أوسع، يمكن للفيسبوك أن يصبح هو ياهو المراهقين ممن على وشك بلوغ العشرين. وربما يحقق الفيسبوك ذلك بصورة أسرع مما نتخيل. لن يحب الفيسبوك هذه المقارنة بالطبع، ولكن قد تسوء الأمور. ولا تزال ياهو –على الرغم من مشكلاتها– شركة عملاقة وقادرة على الحياة.

من الناحية الأخرى، يمكن للفيسبوك أن يفعل الشيء الصحيح. ويضيف إلى قائمته المليار الأخرى من المستخدمين، وهو ما يجعله يمتلك الثّقل المقابل لشركات مثل آبل وجوجل وأمازون. في إطار هذا السيناريو، من المحتمل ألا يكون أمام الفيسبوك اختيار سوى التوسع في مجالي البرامج والمحتوى، ليبث الحياة في نظامه البيئي. ولطبيعة الأنظمة البيئية الإلكترونية للمستخدمين المتشابهة، فمن الصعب أن تصبح مختلفاً.

بالنسبة إلى المستخدم المتوسط، لن يختلف ما يقدمه الفيسبوك كثيراً باستثناء ما يتعلق بمحتواه. في غضون ذلك، ستكون قاعدة مستخدميه الكبيرة نقطة بيع وعقبة. يحمل هذا السيناريو مكاسب كثيرة، لكن ستتعرض بعض الأشياء للفقدان أيضاً. وكما قلّ اقتران اسم شركة «جوجل» – وهي شركة أخرى تحقق معظم أرباحها من الإعلانات – بـ «محرك البحث» وزاد اقترانه بـ «شركة إعلامية ضخمة ومخيفة»، فسينسلخ الفيسبوك من جلده كشبكة اجتماعية. وهذا يناقض ما يراه كثيرون في الفيسبوك اليوم، لكنها لن تكون خطوة خاطئة.



حمدان العجمي - هيئة التحرير

نظرة عامة على جوائز نوبل لعام ٢٠١٧م في الكيمياء والفيزياء والطب

أعلنت الأكاديمية السويدية في شهر أكتوبر عن جوائز نوبل لعام ٢٠١٧م وفي هذا التقرير نقوم بإعطاء القارئ لمحة عن إنجازات الفائزين في مجالات الكيمياء والفيزياء والطب.



جاك دي بوشيه

ريتشارد هيندرسون

نوبل في الكيمياء

لقد ساعدت آلات التصوير الدقيقة من مجاهر ضوئية وإلكترونية على اكتشاف الكثير من الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش حولنا، واستطاعت رؤية أدق التفاصيل الدقيقة للمواد، إلا أن الذرة بشكلها الحالي والجزيئات الصغيرة ذات البعد النانوني لم تستطع هذه المجاهر من رؤيتها بشكل واضح وسريع وبقيت عقبة إلى أن أتى ثلاثة علماء شكلت جهودهم مجتمعة الحصول على مجهر يستطيع رؤية الذرات. نال هؤلاء العلماء جائزة نوبل في الكيمياء لهذا العام ٢٠١٧م نظير جهودهم في هذا المجال. وهم جاك دي بوشيه (Jacques Duboche) من جامعة لوزان وريتشارد هيندرسون (Ritchard Henderson) من مختبر ميرك في كامبريدج ويواكيم فرانك (Joachim Frank) من جامعة نيويورك.

وقد أشارت لجنة نوبل بالتالي «حصل هؤلاء العلماء على الجائزة نظير تحسين وتطوير مجاهر قادرة على رؤية الجزيئات الحيوية في الجسم مما ساعدنا على تطوير الأدوية وفهم الكيمياء الحيوية للكائنات الحية بشكل أكبر». إذ يستطيع هذا المجهر على تجميد حركة الجزيئات الحيوية في أثناء الحركة عبر تقنية التبريد العميق ثم تحويلها إلى شكل يمكن لهذا المجهر أن يراه.



رينير وايس



باري باريش

كيب ثورن

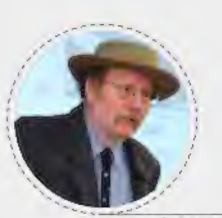
نوبل في الفيزياء

منحت نوبل للفيزياء لعام ٢٠١٧م لثلاثة علماء وهم رينير وايس (Rainer Weiss) وباري باريش (Bary Barish) وكيب ثورن (Kip Thorne) إذ كان لهم الفضل في أول رصد لموجات الجاذبية ونسيج الزمكان التي تنبأ بها ألبرت أينشتاين قبل مئة عام عبر مرصدهم المشهور للثقالات بالتداخل الليزي (LIGO) في سبتمبر عام ٢٠١٥م. وعلقت لجنة نوبل «إنه شيء جديد ومختلف ويفتح آفاقاً كبيرة». يعمل في هذا المرصد العشرات من العلماء من عشرين دولة ولكن هؤلاء الثلاثة من العلماء هم الذين لهم الفضل في تأسيس رؤية المرصد والعمل جاهدًا على تحقيق نتيجته النهائية برصد الموجات. المرصد يتكون من مرصدين يبعد كل منهما مسافة ٣٠٠٠ كم وهو ما يتيح إمكانية أكبر ودقة لرصد أي تغير في موجات الجاذبية ويمكن رصدها عبر أشعة الليزر الدقيقة. كان أينشتاين يعتقد أن رصد الموجات الجاذبية أمر في

غاية الصعوبة فهي ضعيفة جدًا ولا يمكن الكشف عنها إلا أن ما قام به هؤلاء العلماء منذ السبعينيات وحتى الآن لهو عمل يستحق وبجدارة جائزة نوبل، إذ اعتقد الكثيرين باستحقاق هؤلاء العلماء للجائزة لهذه السنة وجاءت التوقعات كما الواقع. إن التعاون الذي تم بين هؤلاء العلماء في معهد ماساشوتس للتقنية ومعهد كاليفورنيا التقني والتنسيق بين الجهود كسر العرف بصعوبة قياس هذه الموجات.

نوبل في الطب والفسيولوجيا

حصل ثلاثة علماء أمريكيين من أطباء الوراثة على جوائز نوبل في الطب لعام ٢٠١٧م، نظير كشفهم وجهودهم في إيقاعات الجسم البشرية، وهؤلاء الثلاثة هم جيفري هول (Jeffery Hall) ومايكل روسباش (Micheal Rosbash) ومايكل يانغ (Micheal Yong). لقد لخص تصريح الأكاديمية السويدية سبب منح الفائزين الجائزة «لقد كانوا قادرين على البحث في الساعة البيولوجية للجسم وكيف تعمل وآلية تغيرها الداخلي وكيف تقوم النباتات والحيوانات والبشر بتكييف الإيقاع البيولوجي للجسم وكيف يتزامن مع ثورات الأرض».



جيفري هول



مايكل روسباش

مايكل يانغ

لقد قام هؤلاء الثلاثة بالكشف عن كيف ينظم جيناً موجوداً في الدنا عمليات الجسم الحيوية والساعة البيولوجية وتأثيرها في الهرمونات والتمثيل الغذائي وآليات النمو والنوم.

إذ قام هؤلاء العلماء بالكشف عن جين في ذبابة الفاكهة في عام ١٩٨٤م يقوم بالتحكم في عمليات الأيض فيصدر أمرًا لإنتاج بروتين ليلاً ويعطي أمرًا في النهار باستهلاكه. وهو أمر وجدوه في النباتات كالأكاشيا التي تنتج بروتينًا معينًا في ساعات الصباح الباكرة سواء وضعناها في الشمس أو في غرفة معتمة مما يدل على آلية داخلية تنظم عملية التمثيل الغذائي والحيوي للكائنات الحية.

إن مشكلة اختلاف التوقيت التي يقع فيها الكثير من المسافرين بالطائرات يمكن تفسيرها بما اكتشفه هؤلاء العلماء من آليات تنظيمية داخلية لا تعتمد على اختلاف المؤثر الخارجي. ومثلها كذلك ورقة عباد الشمس التي تتجه نحو الشمس كل صباح وتغلق في الليل، إذ لاحظوا أنها تستمر بالفعل ذاته لو وضعت في غرفة مظلمة والدليل أن هناك تنظيماً داخلياً بمعزل عن المؤثر الخارجي.

هؤلاء العلماء لم يكتشفوا جينًا واحدًا فقط، بل عملوا على مدار عشر سنوات متتالية لاكتشافات أخرى أدت إلى فهم أكبر وصورة أوضح لآليات عمل الساعة البيولوجية للكائنات الحية.

هل قضى التغير المناخي على حضارات العصر البرونزي المتأخر؟

يبحث علماء الآثار البحرية الذين يقومون بالتنقيب في شرق البحر المتوسط عن سبب سقوط الإمبراطوريات اليونانية الموكيانية والمصرية والأناضولية.

يغوص الغواصون في مياه خليج يقع بالقرب من خليج كورنث في وسط اليونان حاملين معهم مجموعة من المثاقب. يحفرون في قاع البحر حفرة يبلغ عمقها 4.5 من الأمتار ليصلوا إلى أعماق التاريخ.

يتوقع الغواصون أن يعثروا على ترسبات وقطع من الشعب المرجانية وعظام السمك، غير أنهم يأملون في أن تكشف لهم العينات الجوفية عما هو أكبر من ذلك: شواهد على عالم البحر المتوسط القديم، ومفاتيح للغز انهيار عدد من الإمبراطوريات هنا منذ ما يربو على 3000 عام مضت.

وهؤلاء الغواصون هم جزء من فريق علمي يقوم بالتنقيب في البر وتحت الماء للبحث في أمر انهيار عدد من حضارات العصر البرونزي المتأخر - اليونان الموكيانية، وإمبراطورية الحيثيين في آسيا الصغرى، والدولة الحديثة في مصر. سقطت كل من الإمبراطوريات السابقة في الوقت نفسه تقريباً، أي في القرن الثاني عشر قبل الميلاد. قام الفريق باستخراج عشر عينات جوفية خلال العام الماضي. ويتطلعون هذا الشهر إلى فتح العينة الأولى من تلك المجموعة.

يقول توماس ليفي Thomas Levy، وهو عالم أنثروبولوجيا من جامعة كاليفورنيا في سان دييجو، وأحد القائمين على المشروع، "لا تقدر قيمة كل عينة منها ولو بمثل وزنها ذهباً، فهي مثل صفحة من كتاب التاريخ، وسجل للبيانات الحفرية - البيئية".

يعتقد ليفي في أن العينة الجوفية ستساعد على توضيح إسهام التغير المناخي في السقوط السريع للحضارة الموكيانية.

يعمل العلماء في هذا المشروع منذ



شهر يوليو من عام 2016م، ولكن على الرغم من أنه لا يزال هناك ما لا يقل عن ستة أشهر من البحث الميداني والتحليل، فإنهم في حقيقة الأمر لم يبدؤوا بعد في فحص ما قاموا باستخراجه. غير أن ليفي وزملاءه قد توصلوا بالفعل لبعض النتائج المثيرة.

حدد العلماء باستخدام المسوح بالمسبار الصوتي (السونار) موقع شاطئين غارقين تحت مياه البحر المتوسط. كما اكتشفوا مقبرة تشير إلى إقامة بعض علية القوم من الموكيانيين في تلك المنطقة فيما يشبه القرية الساحلية. يأمل ليفي كذلك في العثور على بقايا شبكات الطرق التجارية.

يمثل المشروع جهداً متعدد التخصصات، إذ يجمع بين مزيج من علماء الاجتماع وعلماء الأرض، ويشمل ذلك علماء آثار البحرية، وعلماء الجيولوجيا، وعلماء الأدلة الحفرية - البيئية، وعلماء آثار التاريخ. وهو واحد من بين عدد من المشروعات المماثلة التي يجري تنفيذها في مناطق مختلفة من العالم ويسعى العلماء من خلالها إلى فهم الكيفية التي تعلم الناس في الماضي من خلالها التكيف مع التغير المناخي، أو إخفاقهم في ذلك.

تتمتع بعض المجتمعات بالقدرة على الصمود، في حين تفتقدها مجتمعات



أخرى. على سبيل المثال، سيطرت الحضارة المينوسية القديمة على جزيرة كريت اليونانية حتى حدثت الكارثة نحو عام 1645 قبل الميلاد.

ثار بركان في جزيرة سانتوريني المجاورة، مسبباً موجة تسونامي يعتقد المؤرخون بأنها أبادت المجتمع المينوسي. غير أن الأدلة الأثرية تشير في الوقت الراهن إلى تعرض المينوسيين لتدهور تدريجي؛ في حين كانت ثورة البركان القشة التي قصمت ظهرهم.

يقول العلماء لو كان المينوسيون يمتلكون دولة أو شبكات اجتماعية أقوى، لربما استجابوا بصورة فاعلة للدمار الذي لحق بهم نتيجة موجة التسونامي، ثم تعافوا من الكارثة بشكل جماعي مع مرور الوقت.

يعتقد ليفي والمؤرخون المختصون بتلك الحقبة باحتمال إسهام الطبيعة في زوال المينوسيين. فبدلاً من الصدمة المفاجئة لثورة البركان، واجه المينوسيون التدمير التدريجي نتيجة التغير المناخي الطبيعي في شكل جفاف واسع.

وفي وقت سابق، عثر علماء الأنثروبولوجيا على دليل على انخفاض درجة حرارة سطح شرق البحر المتوسط بشكل سريع حوالي عام 1250 قبل الميلاد، وهذا ما أدى إلى نقص سقوط الأمطار وبدء الجفاف.

استمر الجفاف 150 عاماً على الأقل، وربما دام أربعة قرون، في المنطقة التي تعرف حالياً بسورية وقبرص. ولكن تظل حتى وقتنا الحالي قطع اللغز الأساسية مفقودة. ويتطلع الباحثون على مدار السنوات القليلة المقبلة إلى العثور

على إجابات عن أسئلة مهمة من قبيل: حجم الجفاف، وهل أدى إلى حدوث مجاعة؟ وهل ساهم في انتشار الأمراض؟

وبينما يُمعن ليفي وزملاؤه النظر في محتويات العينات الجوفية، فسوف يدرسون الطبقات الرسوبية بحثاً عن أدلة على حدوث فيضانات أو جفاف، وعلى المادة العضوية التي يُعرف منها مدى سلامة مياه البحر، ووجود أنواع من النباتات، والأسماك التي كانت موجودة آنذاك.

يقول ليفي، يمثل العثور على أدوات من الموانئ القديمة الجائزة الكبرى بالنسبة إلينا، وهو ما سيكشف لنا الأشياء التي كانت لا تتوافر لدى المينوسيين، واضطروا إلى استيرادها، إضافة إلى ما كانوا يصدرونه إلى الخارج.

يقول إيريك كلاين، وهو عالم أنثروبولوجيا وعالم آثار في جامعة جورج تاون في واشنطن العاصمة، ولم يشارك في المشروع، «كان المناخ واحداً فقط من المشكلات التي واجهت المينوسيين، يضاف الغزاة إلى خليط المجاعة والجفاف والزلازل».

تعرض المينوسيون للغزو مراراً وتكراراً من شعوب البحر، وهم مجموعات متعددة ربما شملت الفلسطينيين والآخيين الذين ذكرهم هوميروس.

يقول كلاين، لا يعرف عنهم أو عن المكان الذي أتوا منه سوى القليل، ولكن ربما كانوا لاجئين مناخيين، هجروا من بلاد تأثرت بالجفاف نفسه الذي كان يعانيه المينوسيون.



يقول كلاين: «من المحتمل أن تكون شعوب البحر هي التي قطعت الطرق التجارية. وبالنسبة إلي، يمثل ذلك القشة الأخيرة والضربة القاضية». لم يكن المينوسيون مكتفين ذاتياً، وذلك على غرار غيرهم من حضارات البحر المتوسط في العصر البرونزي المتأخر. «لم تتوافر لديهم القدرة على البقاء، ولم يكن في استطاعتهم الحصول على النحاس والقصدير اللذين يحتاجون إليهما لصناعة البرونز».

من المرجح أن يكون للجفاف دور في تدهور المينوسيين. تقول بريجيت بكستون، وهي عالمة آثار في جامعة رود آيلند، إنه حتى إن صح ذلك فعلينا أن نتوخى الحذر من التبسيط المبالغ فيه للتاريخ والتركيز بشكل مفرط على سبب معين.

تقول بكستون في رسالة عبر البريد الإلكتروني: «في عصر الوعي البيئي الذي نعيش فيه، يُصبح التغير البيئي العدسة التي يفسر بها الناس في الوقت الحالي الماضي».

يوافق ليفي على أنه من المرجح ألا يعزى سقوط حضارات البحر المتوسط الثلاث إلى التغير المناخي وحده، إذ يقول: «لدي انطباع بأنه ستكون هناك أسباب متعددة لذلك، إنني أنأى بنفسي عن الجبرية البيئية، دعونا نفتح العينات الجوفية، ونرى ماذا ستقول لنا».

ملف العدد

الكسوف والنظريات الفلكية

- الكسوف والخسوف
- المناظير الفلكية
- النظرية النسبية لأينشتاين
- هل تختلف الجاذبية خلال فصول السنة؟
- كسوف ٢٠١٧ بالأرقام.. مع بيان الرابحين والخاسرين

أعد الملف **د. زكي مصطفي** - مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية



يعدّ الكسوف والخسوف من أعظم الظواهر الطبيعية التي رصدها البشر، واستشعر منها الخوف والهلع على مر العصور.

ولقد أبدع الإنسان في حساب الظواهر الفلكية عامة، وذلك بمعرفة مواعيد حدوثها، وأماكن وقوعها. وبخصوص الكسوف والخسوف فقد عرف البشر بدقة تلك المواعيد، وأنواعها، وابتكر طرائق لرصدها سواء بالطرائق التقليدية غير المباشرة كاستقبال الصورة على ورق أو حائط، أو بطرائق مباشرة بالاعتماد على المناظير الفلكية.

يطلق الكسوف على اختفاء الشمس، أو جزء منها، بينما الخسوف يطلق على اختفاء القمر، أو جزء منه.

الكسوف والخسوف

د. زكي بن عبدالرحمن المصطفى

أستاذ البحث المشارك

دكتوراة في علم الفلك الفيزيائي

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

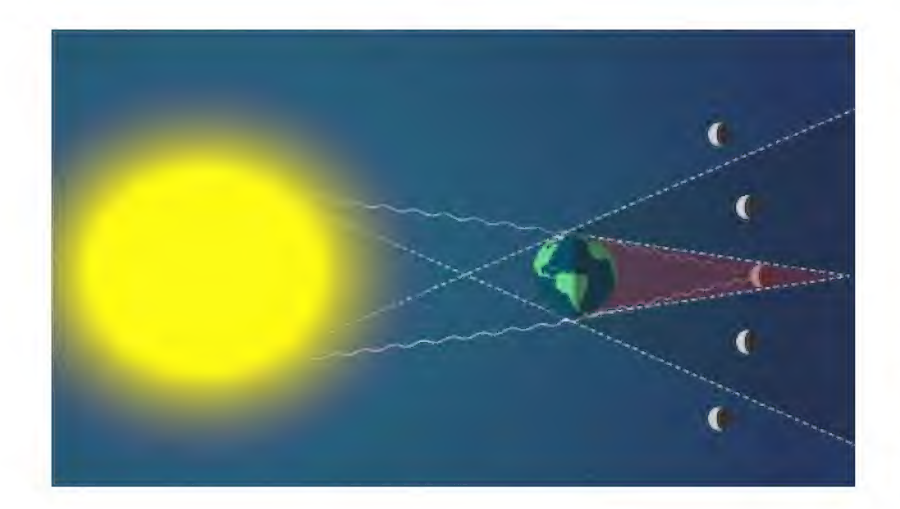
ومع البعثة النبوية الشريفة تحول مفهوم الكسوف والخسوف إلى خوف من الله سبحانه وتعالى، فشرعت صلاتا الكسوف والخسوف بوصفهما آيتين من آيات الله يخوف بهما عباده. ولعل كسوف الشمس الذي حدث في العهد النبوي، والذي صادف وفاة إبراهيم ابن الرسول صلى الله عليه وسلم، وربط بعض الصحابة الكسوف بوفاة إبرهيم، فقد وضح لهم الرسول صلى الله عليه وسلم ذلك في الحديث الذي رواه ابن مسعود – رضي الله عنه – أن النبي – صلى الله عليه وسلم – قال لما كسفت الشمس: "إن الشمس والقمر آيتان من آيات الله تعالى لا يخسفان لموت أحد أو حياته، فإذا رأيتم ذلك فاحمدوا الله وكبروا.. وصلوا حتى تنجلي"، وفي لفظ: "فإذا رأيتم ذلك فافزعوا إلى الله تعالى بالصلاة".

كيف يحدث الكسوف والخسوف؟

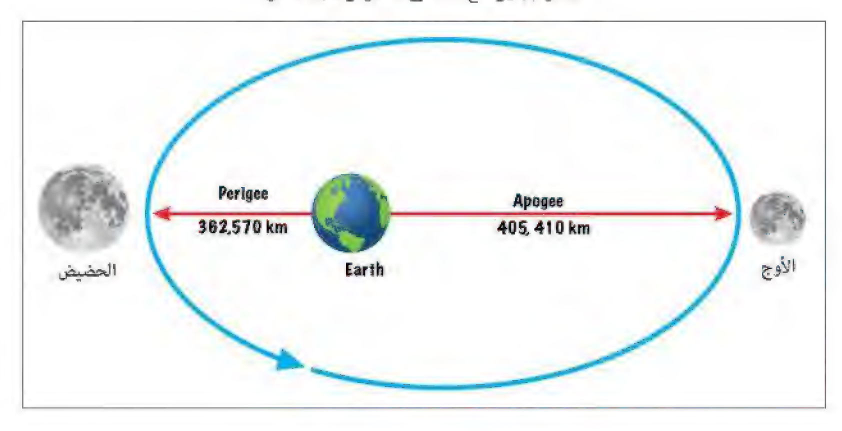
ظاهرتا الكسوف والخسوف تحدثان عندما تكون مراكز الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة. فيحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الشمس والأرض، بينما يحدث خسوف القمر عندما تقع الأرض بين الشمس والقمر. وتطلق كلمة الكسوف والخسوف إذا اختفى كل أو جزء من النيرين الشمس أو القمر.

خلال دوران الأرض حول الشمس، فإن أشعة الشمس الساقطة على الأرض تكوّن منطقتين تعرفان بمنطقتي الظل وشبه الظل، وهما مخروطان متداخلان يكون فيهما مخروط شبه الظل أكبر من مخروط الظل كما في الشكل (1)، وكذلك الحال بالنسبة إلى القمر، فعندما تمر الأرض في منطقتي الظل أو شبه الظل القمري يحدث الكسوف الشمسي وذلك في نهاية الشهر القمري، وعندما يدخل القمر منطقتي الظل أو شبه الظل الأرضي يحدث الخسوف القمري وذلك في منتصف الشهر القمري.

لكون مدار القمر حول الأرض ومدار الأرض حول الشمس إهليجي الشكل (بيضاوي) شكل (2) مما يعني أن القمر خلال دورانه حول الأرض والأرض

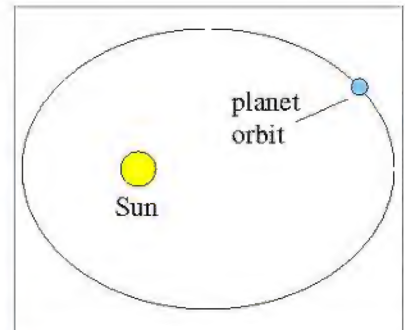


شكل (1) يوضح مناطق الظل وشبه الظل



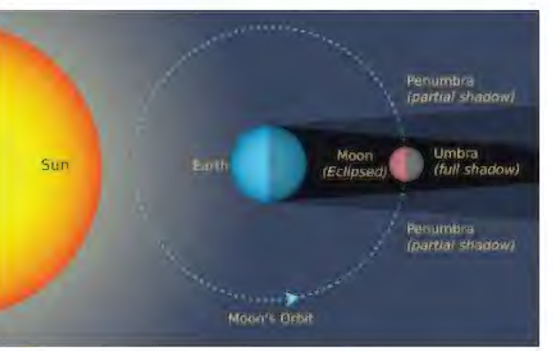
خلال دورانها حول الشمس، يتغير بعدهما عن الأرض والشمس تباعاً وعليه توجد عدة أنواع من الكسوف والخسوف.

شكل (2) المدار الإهليجي



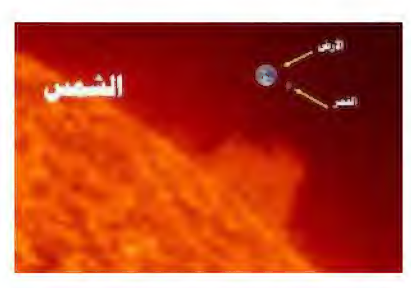
الخسوف القمري يكون كلياً وجزئياً وخسوف شبه الظل (كاذب)، فعندما يدخل القمر منطقة ظل الأرض تحجب الأرض ضوء الشمس عن القمر فيحدث الخسوف الكلي أو الجزئي، شكل (3). وعندما يكون القمر في منطقة شبه الظل للأرض يحدث عندئذٍ ما يسمى خسوف شبه الظل (الكاذب). وسبب تسميتي خسوف شبه الظل بالخسوف الكاذب لصعوبة ملاحظته بالعين المجردة، إذ يحتاج في كثير من الأحيان إلى أجهزة حساسة.

شكل (3) خسوف القمر



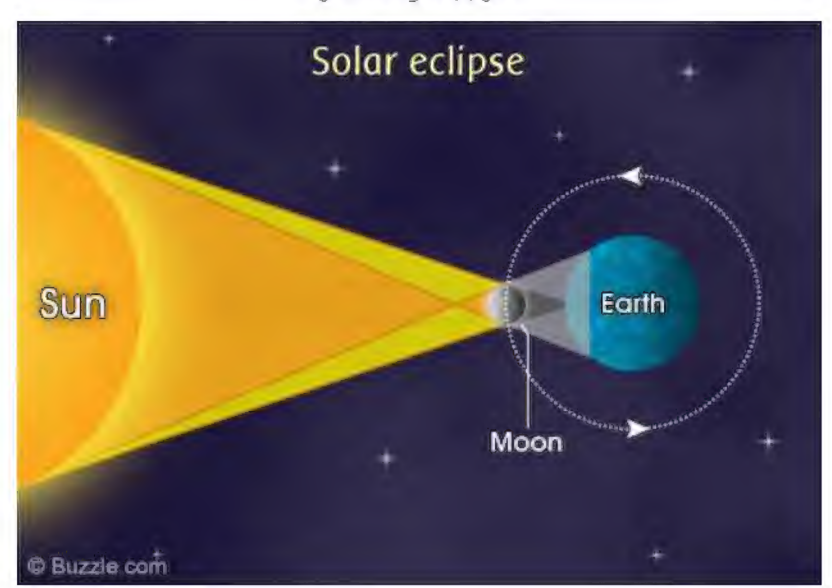
كسوف الشمس يحدث في نهاية الشهر القمري، أي قبل أن يهل هلال الشهر القمري الجديد، شكل (4)، وله عدة أنواع: الكلي والجزئي بالإضافة إلى نوع آخر وهو الحلقي. ويحدث الكسوف الحلقي عندما يمر القمر أمام الشمس فيحجبها مع وضوح لحواف الشمس. على الرغم من أن حجم الشمس أكبر بكثير من حجم القمر (شكل (5) إلا أنه وبسبب قرب القمر من الأرض يجعل القمر يبدو ظاهرياً مساوياً تقريباً لحجم الشمس، وبسبب المدار الإهليجي (البيضاوي) لمدار القمر حول الأرض، فإنه في حال كون القمر في منطقة الأوج (أبعد نقطة عن الأرض) شكل (2)، فإنه يكون أصغر ظاهرياً من الشمس فيحدث الكسوف الجزئي أو الحلقي، وعندما يكون القمر في منطقة الحضيض (أقرب نقطة من الأرض)، فإنه يكون أكبر ظاهرياً من الشمس فيحدث الكسوف الكلي أو الجزئي.

شكل (5) مقارنة لأحجام الشمس والأرض والقمر

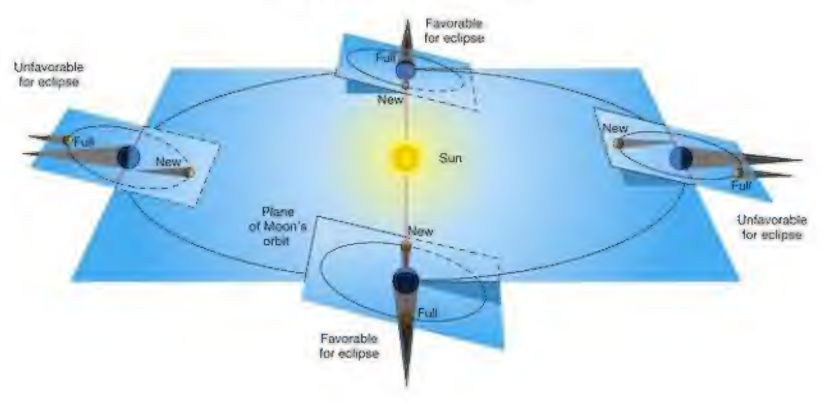


إن شروق الشمس وغروبها لا يحدثان في المكان نفسه، فهما يتغيران من يوم إلى آخر. فمثلاً نجد أن الشمس تتجه شمالاً ومن ثم تعود إلى الجهة الغربية متجهةً جنوباً، هذا التغيير هو نتيجة ميلان محور دوران الأرض حول الشمس والذي يقدر بحوالي 23.5 درجة شمالاً وجنوباً، وكذلك الحال بالنسبة إلى القمر فإن مداره

شكل (4) كسوف الشمس

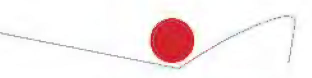


شكل (6) مدارات القمر والأرض



حول الأرض يميل بحوالي 5.4 درجة شمالاً وجنوباً، فلو لم يكن هناك ميل فسيكون هناك كسوف وخسوف في كل شهر قمري وذلك بسبب أن مدارات الأرض والقمر ستكون في مستوى واحد.

يتقاطع المداران (مدار القمر حول الأرض ومدار الأرض حول الشمس) في نقطتين تسميان بالعقدتين الصاعدة والهابطة، ويحدث الكسوف أو الخسوف إذا وقع القمر بإحدى هاتين العقدتين شريطة أن تكون الأرض والشمس والقمر جميعها على خط واحد، شكل (6).



ظاهرتا الكسوف والخسوف تحدثان عندما تكون مراكز الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة. فيحدث كسوف الشمس عندما يقع القمر بين الشمس والأرض، بينما يحدث خسوف القمر عندما تقع الأرض بين الشمس والقمر

أهمية الكسوف:

كتلة الشمس تعدّ ضخمة بكفاية أن تؤثر في انحناء الضوء القادم من النجوم وذلك تبعاً لنظرية آينشتاين. وقد تم التأكد من صحة ما توصل إليه العالم آينشتاين عندما حدث كسوفٌ كليٌّ للشمس عام 1919م، إذ وصلت مدته إلى نحو ست دقائق كانت كافية لرصد أحد الحشود النجمية المسمى هيدس Hyades والذي كان وقت وقوع الكسوف خلف الشمس تماماً، والذي حسب القوانين التقليدية لا يمكن رؤية العنقود النجمي بسبب حجبه من قبل الشمس إلا أن الحشد تم رصده بسبب انحناء الضوء وعليه أُثبِتت صحة نظرية آينشتاين. وهنا تكمن أهمية الكسوف في إثبات النظرية النسبية.

المدد الزمنية للكسوف والخسوف:

فترة الكسوف الكلي الشمسي قصيرة جداً، إذ تصل إلى 7 دقائق و31 ثانية، وذلك عائد إلى حركة ظل القمر السريعة على الأرض والتي تبلغ نحو 17 كلم/ساعة عند خط الاستواء، ويغطي مناطق محدودة على الكرة الأرضية، مع العلم أن الفترة الكلية للكسوف من

بدايته وحتى انجلائه حوالي ثلاث ساعات. في المقابل فإن الخسوف القمري الكلي تصل فترته بالساعات ويغطي مناطق كبيرة على الكرة الأرضية. طول فترة الكسوف الكلي يعتمد على موقعي القمر من الأرض والأرض من الشمس، فعندما يكون القمر في أقرب نقطة ممكنة من الأرض (الحضيض) وتكون الأرض في أبعد نقطة ممكنة عن الشمس (الأوج)، عندئذ يحدث أطول كسوف كلي للشمس.

أكبر عدد مرات حدوث الكسوف والخسوف هو سبع مرات في السنة القمرية وأقل عدد هو خسوفان، ويحدث الكسوف والخسوف في العادة على شكل مجموعات مكونة من 1 - 3 تفصل بينها فترة 173 يوماً، هذه المجموعات إما كسوف يتبعه خسوف والعكس صحيح، أو كسوف ثم خسوف ثم كسوف آخر، وهذه من الحالات النادرة.

رصد الكسوف والخسوف:

يعتبر رصد الكسوف والخسوف من الأمور المحببة والشائعة عند الجميع، نظراً لحدوثها في فترات متباعدة خصوصاً الكلي منها. رصد الخسوف القمري سهل وليس به خطورة على العين البشرية بينما الكسوف الشمسي يعتبر من أخطر أنواع الرصد الفلكي، لأنه على الرغم من اختفاء قرص الشمس بسبب الكسوف إلا أن الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء الضارتين لا تتوقفان بسب الكسوف وهذه هي الخطورة على العين، إذ يستمر الراصد في النظر إلى الشمس معتقداً عدم ضررها بسبب عدم وجود وهج الشمس الذي يمنع من رصد الشمس في الأيام العادية وهذه رحمة من الله تعالى أن جعل وهج الشمس شديداً يمنع الإنسان من الإطالة في النظر للشمس. وهناك طرق كثيرة لرصد ظاهرة الكسوف الشمسي منها على سبيل المثال استقبال صورة الشمس على ورق بعد عمل ثقب في ورقة فتعمل عمل الكاميرا في استقبال الصورة، أو استخدام النظارات الخاصة برصد الكسوف والمصنعة خصيصاً لهذا الغرض أو استخدام المناظير الفلكية بعد تركيب المرشحات الخاصة برصد الشمس.

وقد شاهد الناس الكسوف الكلي الشهير الذي حدث في أمريكا في 21 أغسطس 2017م، والذي أعاد للأذهان أهمية الكسوف العلمية خصوصاً أن الحدث في وقت ثورة تقنية الاتصالات إذ نقل مباشر على جميع أصقاع المعمورة.



شاهد الناس الكسوف الكلي الشهير الذي حدث في أمريكا في 21 أغسطس 2017م، والذي أعاد للأذهان أهمية الكسوف العلمية خصوصاً أن الحدث في وقت ثورة تقنية الاتصالات إذ نقل مباشر على جميع أصقاع المعمورة

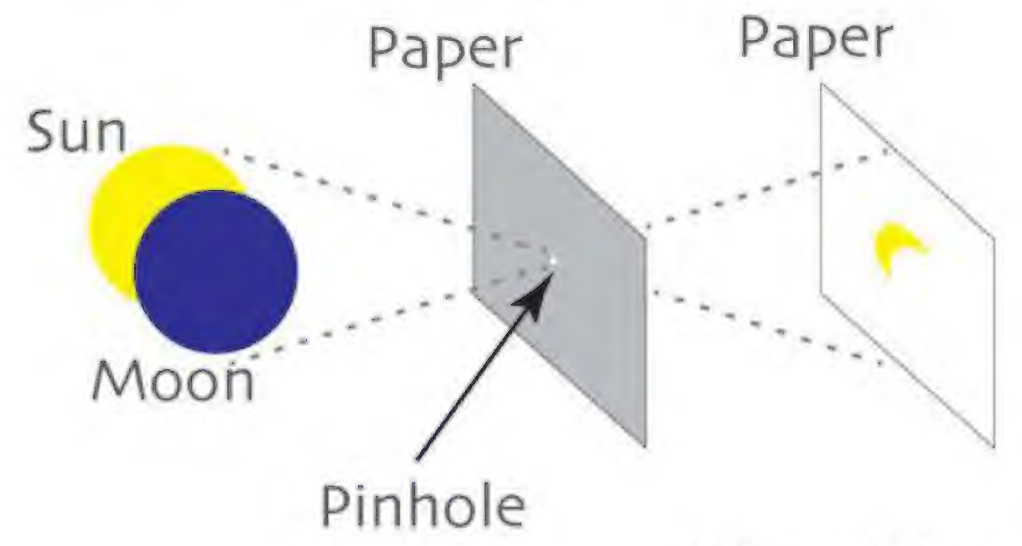
كسوف الشمس الكلي 21 أغسطس 2017						
مناطق إمكانية رؤية الكسوف	المدة للكسوف المركزي	مقدار الكسوف	سلسلة ساروس	نوع الكسوف	التوقيت الدولي لقمة الكسوف	التاريخ
N. America, n S. America [Total: n Pacific, U.S., s Atlantic] أمريكا الشمالية وشمال أمريكا الجنوبية (كلي على شمال الباسفيك والولايات المتحدة الأمريكية وجنوب الأطلنطي)	02m40s	1.031	145	كلي	18:26:40	2017 Aug 21

كسوفات الشمس القادمة:

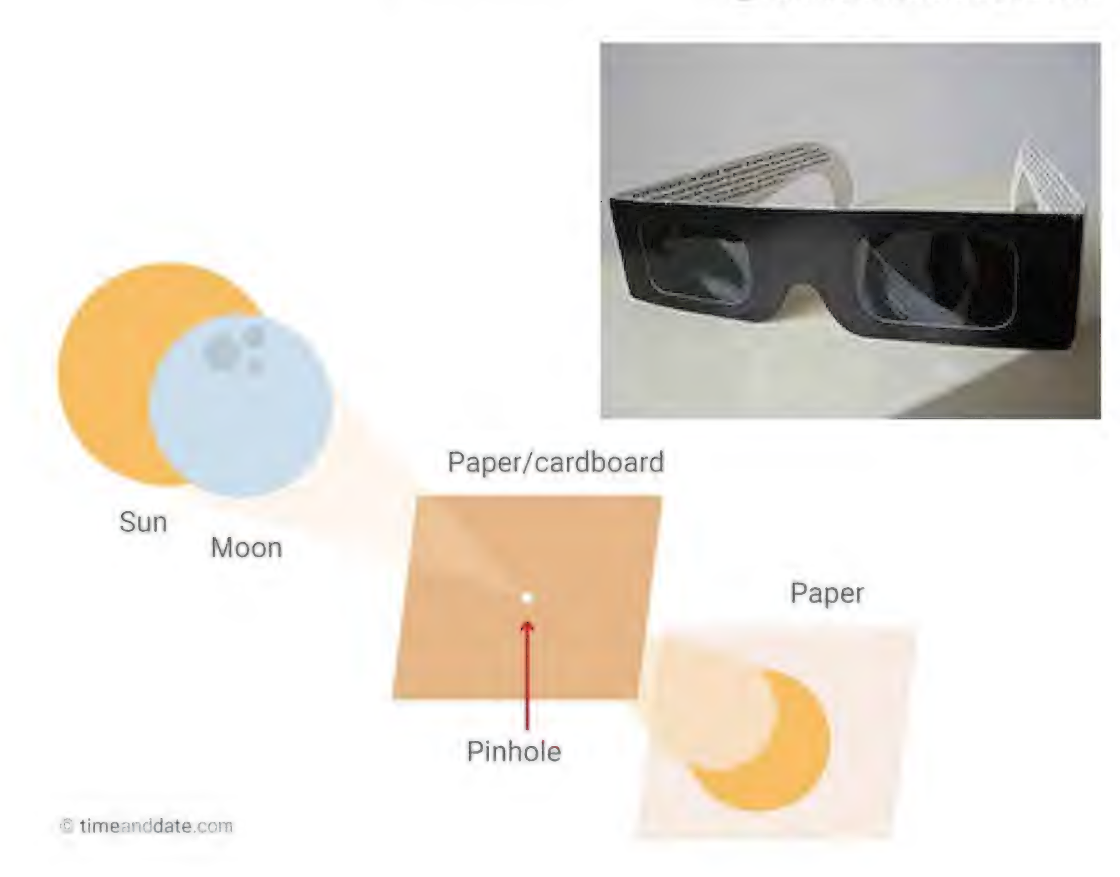
https://eclipse.gsfc.nasa.gov

الكسوفات الشمسية 2018-2020						
مناطق إمكانية رؤية الكسوف	المدة للكسوف المركزي	مقدار الكسوف	دورة ساروس	نوع الكسوف	التوقيت الدولي لقمة الكسوف	التاريخ
Antarctica, s S. America القطب الجنوبي وجنوب أمريكا الجنوبية	-	0.599	150	جزئي	20:52:33	2018 Feb 15
s Australia جنوب استراليا	-	0.336	117	جزئي	03:02:16	2018 Jul 13
n Europe, ne Asia شمال أوروبا وشمال شرق آسيا	-	0.737	155	جزئي	09:47:28	2018 Aug 11
ne Asia, n Pacific شمال شرق آسيا و شمال الباسفيك	-	0.715	122	جزئي	01:42:38	2019 Jan 06
s Pacific, S. America [Total: s Pacific, Chile, Argentina] جنوب الباسفيك و جنوب أمريكا (كلي على جنوب الباسفيك و تشيلي والأرجنتين)	04m33s	1.046	127	كلي	19:24:07	2019 Jul 02
Asia, Australia [Annular: Saudi Arabia, India, Sumatra, Borneo] آسيا وأستراليا (حلقي على السعودية والهند وسومطرة و بورنيو)	03m39s	0.970	132	حلقي	05:18:53	2019 Dec 26
Africa, se Europe, Asia [Annular: c Africa, s Asia, China, Pacific] أفريقيا و جنوب شرق أوروبا و آسيا (حلقي على وسط أفريقياا وجنوب أسيا والصين والباسفيك)	00m38s	0.994	137	حلقي	06:41:15	2020 Jun 21
Pacific, s S. America, Antarctica [Total: s Pacific, Chile, Argentina, s Atlantic] الباسفيك وجنوب أمريكا الجنوبية والأرجنتين وجنوب الأطلنطي)	02m10s	1.025	142	كلي	16:14:39	2020 Dec 14

Basic Pinhole projector



© timeanddate.com





خسوفات القمر القادمة:

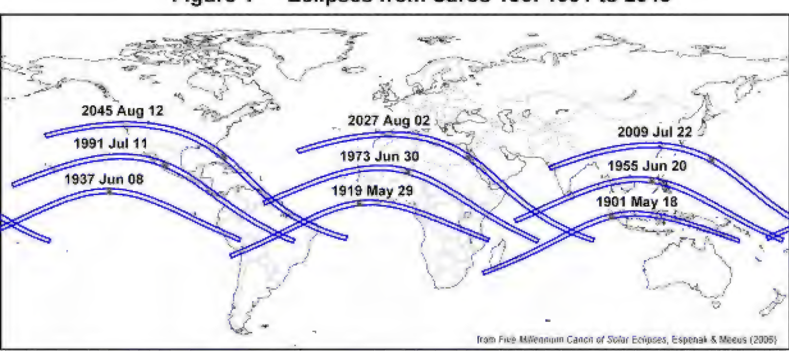
ملاحظة: مدة الخسوف في الخسوف الكلي مسجل قيمتين العلوية مدة الخسوف من البداية وحتى النهاية، والقيمة السفلية مدة الخسوف الكلي.

https://eclipse.gsfc.nasa.gov

الخسوفات القمرية 2018-2020					
مناطق أمكانية رؤية الخسوف	مدة الخسوف	دورة ساروس	نوع الخسوف	التوقيت الدولي لقمة الخسوف	التاريخ
Asia. Aus.. Pacific. w N.America آسيا وأستراليا والباسفيك وغرب أمريكا الشمالية	03h23m" 01h16m	124	كلي	13:31:00	2018 Jan 31
S.America. Europe. Africa. .Asia. Aus أمريكا الجنوبية وأوروبا وأفريقيا وآسيا وأستراليا	03h55m" 01h43m	129	كلي	20:22:54	2018 Jul 27
c Pacific. Americas. Europe. Africa وسط الباسفيك وأمريكا وأوروبا وأفريقيا	03h17m" 01h02m	134	كلي	05:13:27	2019 Jan 21
S.America. Europe. Africa. Asia. Aus. أمريكا الجنوبية وأوروبا وأفريقيا وآسيا واستراليا	02h58m	139	جزئي	21:31:55	2019 Jul 16
Europe. Africa. Asia. Aus. أوروبا وأفريقيا وآسيا واستراليا	-	144	شبه ظل (كاذب)	19:11:11	2020 Jan 10
Europe. Africa. Asia. Aus. أوروبا وأفريقيا وآسيا واستراليا	-	111	شبه ظل (كاذب)	19:26:14	2020 Jun 05
Americas. sw Europe. Africa الامريكتنا وجنوب غرب أوروبا وأفريقيا	-	149	شبه ظل (كاذب)	04:31:12	2020 Jul 05
Asia. Aus.. Pacific. Americas آسيا وأستراليا والباسفيك والأمريكتين	-	116	شبه ظل (كاذب)	09:44:01	2020 Nov 30

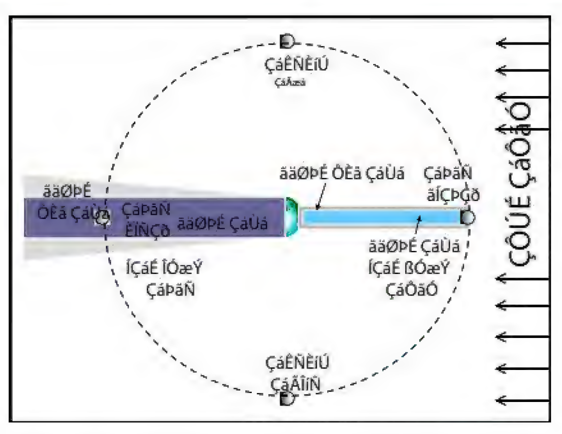
دورة ساروس تعرف على أنها الدورة التي تعود فيها الكسوفات والخسوفات تقريباً في المكان نفسه بالنوع نفسه، وكذلك يكون القمر في البعد نفسه تقريباً. ومدة دورة ساروس تعادل 223 شهراً وتعادل 6585 يوماً و7 ساعات و43 دقيقة وتعادل تقريباً 18 سنة و11 يوماً و8 ساعات.

Figure 1 — Eclipses from Saros 136: 1901 to 2045



شكل تمثيلي يوضح كيفية حدوث ظاهرتي الكسوف والخسوف خلال مراحل القمر المختلفة.





رسالة خير.. رسالة غير

شكراً

كل رسالة SMS
تتبرع من خلالها بـ 10 ريال

ساهم في بناء وقف الأطفال المعوقين
برسالة خير إلى الرقم...

83837

لمشتركي شركة الإتصالات السعودية



يشرف على اوقاف الجمعية لجنة شرعية برئاسة
معالي الشيخ صالح بن عبد العزيز آل الشيخ
وزير الشؤون الاسلامية والأوقاف والدعوة والارشاد



وعضوية كل من:

سمو الأمير بندر بن سلمان بن محمد
مستشار خادم الحرمين الشريفين
معالي الشيخ صالح بن عبد الرحمن الحصين
الرئيس العام لشؤون المسجد الحرام والمسجد النبوي

فضيلة الشيخ عبد الله بن سليمان المنيع
عضو هيئة كبار العلماء
معالي الشيخ الدكتور صالح بن سعود آل علي
رئيس هيئة الرقابة والتحقيق

تنفذه شركة زاجل للاتصالات الدولية دعماً للجمعية

www.dca.org.sa

رقم الهاتف المجاني: 800 124 1118



ما إن يذكر علم الفلك حتى يأتي ذكر الأجهزة الفلكية التي تستخدم في عملية الرصد الفلكي. ومن أهم وأبرز هذه الأجهزة المنظار الفلكي المعروف بالتلسكوب، الذي يطلق عليه أحياناً المِقراب.

والمنظار وسيلة لتقريب الأجرام البعيدة، ويعمل عمل الدرابيل، إذ لا يأتي بمعدوم، وإنما يوضح موجوداً قد لا تدركه العين البشرية لمحدودية رؤيتها.

على الرغم من أن العلماء المسلمين اشتهروا في علم البصريات، أمثال: يعقوب بن إسحاق الكندي، والحسن بن الهيثم، إلا أنه يعتقد أن أول منظار كان من صنع النظاراتي الهولندي (هانز ليبرشي) في عام 1608م، فقد لاحظ مصادفة وهو يتفحص زوجين من العدسات واحدة تلو الأخرى، أن الأجسام تبدو أقرب بالنظر عبرهما.

وفي عام 1610م صنع العالم الإيطالي الشهير غاليليو تلسكوباً أفضل، عرف بتلسكوب غاليليو، يكبر الأشياء 33 ضعفاً، إذ استطاع أن يكتشف أقمار المشتري الأربعة بمنظاره البسيط، ثم توالت التحسينات تدريجياً على التلسكوب على أيدي مختلف العلماء والفلكيين.

المناظير الفلكية

سعد بن محمد بن عواض الشهري

باحث وكاتب علمي سعودي

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية



أنواع المناظير الفلكية البصرية:

تتكون جميع المناظير البصرية من جزأين أساسين، هما: العدسة الشيئية، والعدسة العينية. والغرض من العدسة الشيئية تجميع الضوء الساقط من الجرم (الجسم) المرصود، ومن ثم تكوين صورة لهذا الجسم، إذ يدخل الضوء من خلال العدسة أو المرآة الشيئية.

وتعتمد كمية الضوء المتجمع وتفاصيل الصورة على قطر العدسة أو المرآة. فكلما زاد القطر زادت كمية الضوء المتجمع من الجسم المراد رصده، ومن ثم زادت دقة التفاصيل فيه. أما العدسة العينية، فالغرض منها تكوين صورة واضحة للجرم المرصود، ومن ثم تمكين الراصد من مشاهدة هذه الصورة بسهولة، فمن دونها لا يمكن رؤية تفاصيل الجرم المرصود إلا بوجود جهاز تصوير، إذ يبدو الجرم من دونها أكبر من أن تتمكن العين من مشاهدته.



وتنقسم المناظير البصرية إلى نوعين:

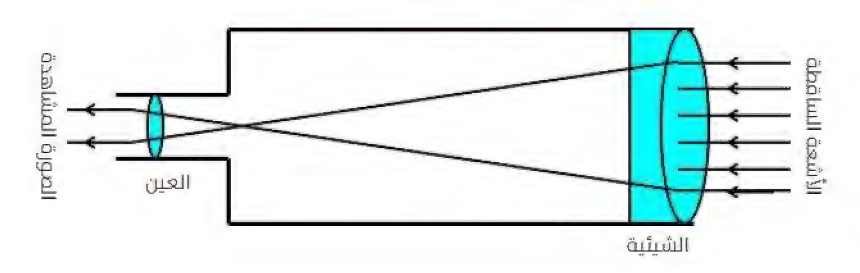
مناظير كاسرة وأخرى عاكسة. فالمناظير الكاسرة تستخدم فيها العدسات وتعمل بمبدأ انكسار مسار الضوء الساقط من خلال مروره في العدسة (شكل 1)، والدرابيل تعمل مثل عمل المناظير الكاسرة، بينما المناظير العاكسة تستخدم فيها المرايا، إذ تعمل بمبدأ انعكاس الضوء الساقط من الجرم (شكل 2).

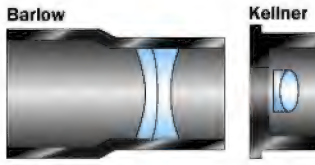
تختلف المناظير الفلكية عن الدرابيل في أن الصورة في الدربيل تكون معتدلة، بينما الصورة في المناظير تكون مقلوبة، لذا فعند الرغبة في تعديل الصورة في المنظار يجب استخدام عدسات مصححة تعيد قلب الصورة.

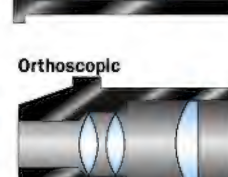
المناظير الكاسرة

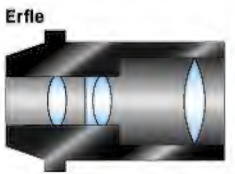
عند مرور الضوء في العدسات، فإن مساره يتغير حسب

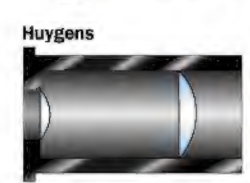
شكل (1) الفكرة الأساسية للمناظير العاكسة

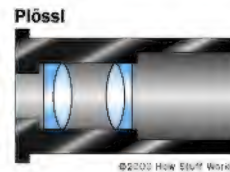












شكل العدسة، فبعض العدسات لها خاصية تجميع الضوء المتوازي وبعضها له خاصية تحويل الضوء الساقط إلى ضوء متوازٍ. ففي المناظير الكاسرة وعند مرور الضوء خلال العدسة الشيئية شكل (1)، يتجمع الضوء في بؤرة ومن ثم يتفرق، مما يلزم وجود عدسة عينية تمكن من رؤية الجرم المرصود.



لدراسة الشمس يفضل استخدام المناظير الكاسرة، وذلك لكون العدسات تتحمل الحرارة، بينما المناظير العاكسة قد لا تصلح؛ لكون المرآة مطلية بمادة خاصة قد تتأثر بحرارة الشمس

وتجدر الإشارة إلى أن صورة الجرم التي تحدثها الشيئية تكون على مسافة من العينية تقل عن البعد البؤري لهذه العدسة الأخيرة حتى يمكن الحصول على صورة مكبرة.

المناظير العاكسة

للضوء خاصية الانعكاس على الأسطح المصقولة، ومع الانعكاس يتفرق الضوء الذي يسقط متوازياً إذا كان السطح محدباً، ويتجمع إذا كان السطح مقعراً، وينعكس متوازياً إذا كان السطح مستوياً. فعندما يسقط الضوء القادم من جرم بعيد على المرآة المسماة بالشيئية (مرآة مقعرة) يتجمع في نقطة تسمى البؤرة.

ولكي يتمكن الراصد من مشاهدة الجرم يجب أن ينعكس مسار الضوء خارج إطار المنظار، ومن ثم تلزم مرآة أخرى تعكس الضوء بعيداً من هذا الإطار قبل استقباله من خلال العينية، وهذا بخلاف المناظير الكاسرة التي لا تحتاج إلى مثل هذه المرآة.

ومن أشهر أنواع المناظير العاكسة منظار نيوتن (شكل2)، ومنظار كاسجرين (شكل 3)، ومنظار كوديه (شكل 4). وفي منظار كوديه يجب أن يكون تحدب المرآة الثانوية أقل من تقعر المرآة الرئيسة؛ حتى يمكن في النهاية تجميع حزمة من الأشعة الساقطة وتكوين الصورة المطلوبة.

ومن الصعب تفضيل نوع على آخر في المناظير، وذلك عائد إلى أن لكل نوع استخداماته، فمثلاً لدراسة الشمس يفضل استخدام المناظير الكاسرة، وذلك لكون العدسات تتحمل الحرارة، بينما المناظير العاكسة قد لا تصلح؛ لكون المرآة مطلية بمادة خاصة قد تتأثر بحرارة الشمس.

ومن ناحية التكلفة، فإن المناظير العاكسة أقل تكلفة نوعاً ما، إذ تتميز هذه المناظير بخفة وزنها مقارنةً مع الأحجام الكبيرة من المناظير الكاسرة، بينما يمتاز

شكل (2) الفكرة الأساسية للمناظير العاكسة ويسمى منظار نيوتن

مرآة رئيسية

مرآة ثانوية محدبة

مرآة ثانوية مستوية

شكل (٣) منظار كاسجرين

مرآة رئيسية مقعرة

مرآة ثانوية محدبة

المنظار الكاسر بسهولة صيانته، إذ يحتاج المنظار العاكس إلى تلميع المرآة من وقت إلى آخر، وكذلك يحتاج إلى التأكد من سلامة المادة المستخدمة في الطلاء.

وهناك ميزة أخرى للمناظير العاكسة، ألا وهي خلوها من الزيغ اللوني الذي يصاحب المناظير الكاسرة، فعند مرور الضوء خلال عدسة ما فإن انكسار الضوء يعتمد على لونه (أو بمعنى آخر على طوله الموجي)، ومن ثم فإن مرور الضوء خلال عدسة مجمعة سيكوّن حزمة

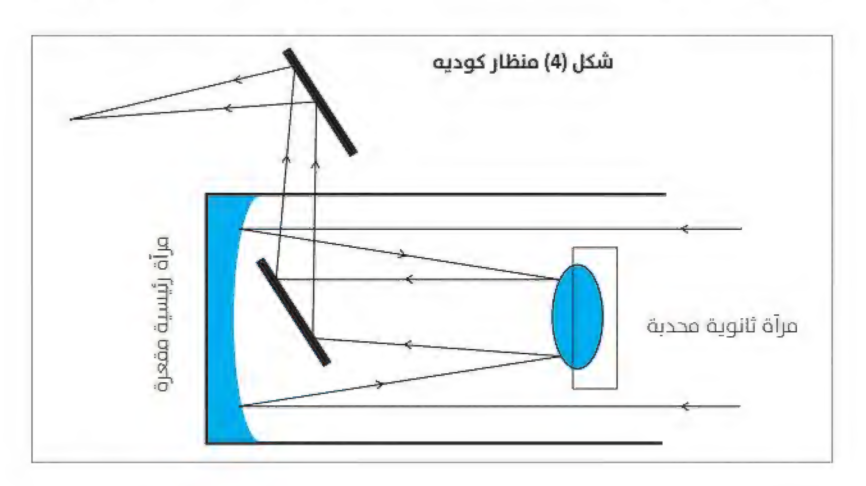


تعتمد قوة التكبير لأي تلسكوب على بعده البؤري، وعلى البعد البؤري للعدسية المستخدمة، فكلما كبر البعد البؤري للتلسكوب زادت قوة التكبير



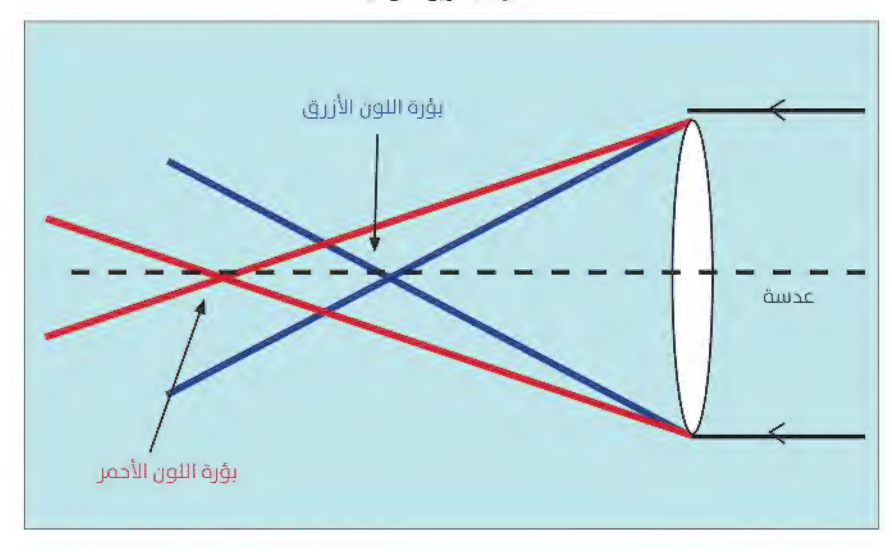
ملونة بألوان الطيف بحيث تكون بؤرة الضوء الأزرق هي الأقرب إلى العدسة من بؤرة الضوء الأحمر، وهذا هو الزيغ اللوني، شكل (5).

فلو جرى استقبال الضوء الخارج من العدسة المجمعة عند البؤرة الزرقاء، فإننا سنرى صورة زرقاء غير واضحة للجرم المرصود، وهكذا بالنسبة إلى بقية



شكل (4) منظار كوديه

شكل (5) الزيغ اللوني



الألوان؛ مما يستدعي وضع عدسات تصحيحية، ومن ثم ستزداد تكلفة المنظار الكاسر، وهذا ما يجعل الفلكيين يحبذون المناظير العاكسة على الكاسرة إذ تجمع المناظير العاكسة الألوان كلها في بؤرة واحدة.

تستخدم المناظير لرصد النجوم والكواكب والمجرات، إضافة إلى الشهب والنيازك، وكثير من الأحداث والظواهر الفلكية، ومن أهمها: رصد الأهلة، وظاهرتي الخسوف والكسوف

قوة التكبير:

تعتمد قوة التكبير لأي تلسكوب على بعده البؤري، وعلى البعد البؤري للعدسية المستخدمة، فكلما كبر البعد البؤري للتلسكوب زادت قوة التكبير وكذلك كلما صغر




تطور كبير في المناظير الفلكية

البعد البؤري للعدسة العينية زادت قوة التلسكوب.

استخدام التلسكوبات:

تستخدم المناظير لرصد النجوم والكواكب والمجرات، إضافة إلى الشهب والنيازك، وكثير من الأحداث والظواهر الفلكية، ومن أهمها: رصد الأهلة؛ لمعرفة بداية الأشهر القمرية، وظاهرتي الخسوف والكسوف. ويجب أن نعلم أن جميع المناظير الفلكية تتأثر بحالة الغلاف الجوي لذا تمت صناعة وإطلاق مناظير فلكية فضائية لرصد الكثير من الظواهر من خلال الفضاء.



تختلف المناظير الفلكية عن الدرابيل في أن الصورة في الدربيل تكون معتدلة، بينما الصورة في المناظير تكون مقلوبة، لذا فعند الرغبة في تعديل الصورة في المنظار يجب استخدام عدسات مصححة تعيد قلب الصورة





عندما نكون داخل عربة القطار بانتظار المغادرة، يتحرك القطار المجاور، فينتابنا شعور بأننا نحن الذين نتحرك، إلى أن نتأكد أننا ما زلنا في حالة سكون.

وبالتأكيد، فإن من هم في القطار الآخر سيشعرون بأننا نحن الذين نتحرك، إلى أن يتبينوا أننا ما زلنا في حالة سكون.

ولكن عندما تكون في مكتبك، فأنت بالتأكيد ستشعر بأنك في حالة سكون، فأنت ثابت أمام مكتبك، وثابت على الأرض، والمبنى الذي أنت فيه ثابت على الكرة الأرضية، وهذا صحيح، ولكنك نسيت أن الكون كله في حالة حركة، فأنت والمكتب والكرة الأرضية ضمن حركة كونية متناسقة، فالأرض تدور حول نفسها وتدور حول الشمس، والشمس والأرض تتحركان داخل مجرتنا، ومجرتنا تتحرك ضمن عدد هائل من المجرات، في عوالم هائلة لا يحيط بها إلا الله الخالق العظيم.

من جانب آخر، فإننا لا نلاحظ فرقاً في المسافة بين شجرتين عندما نقوم بقياسها، سواء كنا متحركين بالنسبة إليهما، أو ثابتين.

هذه الأمور التي نراها كحقائق هي من منظور النظرية النسبية الخاصة لأينشتاين غير صحيحة، وقياسات المراقب الثابت تختلف عنها لدى المراقب المتحرك، ويصبح تبعاً لذلك قياس الزمن مختلفاً كذلك، فكل شيء سيختلف عما ألفناه في حياتنا اليومية.

النظرية النسبية
لأينشتاين

د. عقلا بن صالح الحريص

أستاذ فيزياء مشارك

مفاهيم مبهرة

هذا جانب من جوانب المفاهيم المبهرة التي جاء بها ذلك الشاب الذي يدعى ألبرت أينشتاين - Albert Einstein، الذي لم يتجاوز السادسة والعشرين من عمره، ليطرح طرحاً آخر، وينطلق أفكاره الجريئة، من مكتبه المتواضع في مكتب تسجيل براءات الاختراع في برن في سويسرا، وذلك عندما نشر ورقته العلمية التي سميت لاحقاً نظرية النسبية الخاصة، عام 1905م، ثم أتبعها بعد عشر سنوات بنظرية النسبية العامة.

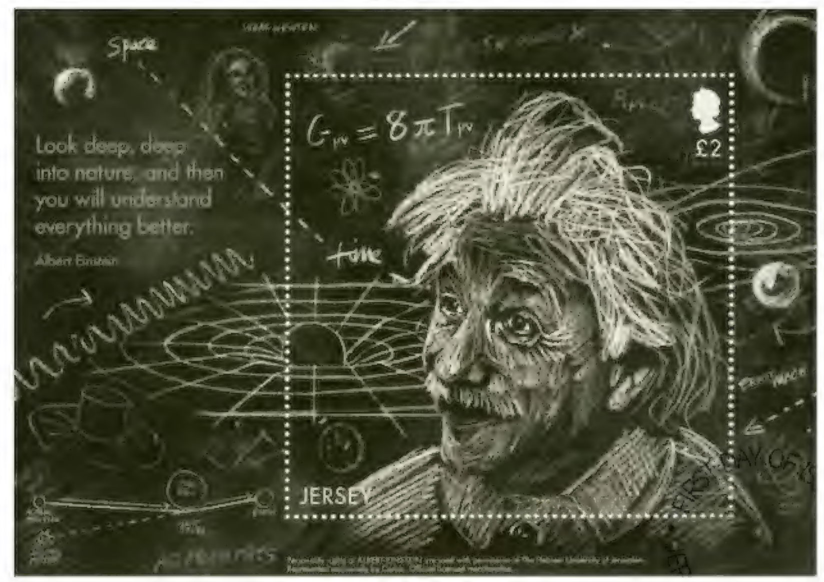
جدير بالذكر أن أينشتاين حاز في عام 1921م على جائزة نوبل في الفيزياء، ليس لإنجازه في النظرية النسبية، وإنما عن ورقة بحثية حول التأثير الكهروضوئي. ولعله من المناسب أن نذكر باختصار الجهود التي بذلها العلماء فيما له علاقة بمجال حديثنا.

وضع العلماء على مر العصور قوانين تحكم القوى والحركة. ومع تقدم العلوم الإنسانية، حاول العلماء تفسير بعض الظواهر وتطبيق تلك القوانين عليها فأخفقوا في ذلك. فكان لابد من وضع بعض الفرضيات لتعديل تلك القوانين، ومن ثم تطبيقها بشكل مقبول علمياً ومنطقياً لتفسير تلك الظواهر. وكان من أهم تلك الفرضيات نظريتا النسبية الخاصة والنسبية العامة لأينشتاين.

محاولات العلماء الأوربيين والمسلمين

حاول أرسطو Aristotle (384- 322 ق.م)، وهو تلميذ أفلاطون Plato (427-347 ق.م) شرح الحركة والجاذبية. كما أضاف الأثير عنصراً إلى العناصر الأربعة التي اقترحت قبله على أن جميع المواد تتكون منها، وهي التراب، والماء، والهواء، والنار. وأصبحت

ألبرت أينشتاين



فيزياء أرسطو سائدة قروناً كثيرة في أوربا، حتى مجيء جاليليو Galileo Galiliei (1564-1642)، ونيوتن Isaac Newton (1642-1755م).

مع بداية القرن الخامس وحتى القرن الخامس عشر، شهد العالم الإسلامي تقدماً علمياً كبيراً. فجرت ترجمة عدد من الأعمال اللاتينية واليونانية إلى اللغة العربية. وقد كان لابن سينا (980-1037م) كثيراً من المساهمات في الفيزياء والفلسفة بشكل عام، والبصريات والطب بشكل خاص. أما عالم الرياضيات ابن الهيثم (965-1040م) من البصرة في العراق، فيعدّ واحداً من مؤسسي علم البصريات الحديث، إذ عدّ كل من بطليموس وأرسطو أن الضوء يسقط من العين على الأجسام فتراها، أما ابن الهيثم فقال إن الضوء ينتقل من الأجسام إلى العين. وقد تُرجمت

جاليليو



أعماله، ودُرّست في أوربا الغربية، وإليه ينسب مبدأ اختراع الكاميرا.

كان الإغريق يعتقدون أن المادة مصنوعة من دقائق غير قابلة للانقسام، أطلقوا عليها اسم الذرات. وكانوا يعتقدون أيضاً أن العدد الهائل من المواد يتكون من اتحاد عدد صغير من وحدات بناء أولية معينة. وقد كان تخمينهم صحيحاً، على الرغم من أن مفهوم الذرة غير القابلة للانقسام كان خاطئاً.

جاء دالتون John Dalton عام 1808م فوضع أول نظرية علمية عن الذرة، واستطاع من خلالها تفسير بعض القوانين المعروفة في ذلك الوقت مثل قانون حفظ الكتلة وقانون النسب الثابتة وغيرهما.

توالت الاكتشافات والتجارب العلمية خلال القرن التاسع عشر الميلادي وبداية القرن العشرين، وكان دور هذه الإنجازات مهماً للغاية في فهم وتفسير كثير من الظاهر الفيزيائية والكونية، في العوالم الكبيرة أو متناهية الصغر. وكان من أبرز تلك الاكتشافات والتجارب، تجارب وأبحاث أورستد Hans Orsted، و هنري Joseph Henry، و فاراداي Michael Faraday، في مجال الكهرباء والمغناطيسية، خلال النصف الأول تقريباً من القرن التاسع عشر، ومن ثم تأكيد هذه التجارب بواسطة ماكسويل - James Ma well بمعادلاته الرياضية الشهيرة، التي كونت النظرية الكهرومغناطيسية، نحو عام 1864م، والذي استنتج أيضاً أن الضوء ما هو إلا موجات كهرومغناطيسية، واستطاع قياس سرعة هذه الموجات. وخلال النصف الأخير من القرن التاسع عشر، توالت هذه الاكتشافات والتجارب بشكل متسارع، فكانت تجربة مايكلسون ومورلي (- Albert Michelson and Edward Mo ley)، لقياس سرعة الضوء في الأثير، وكان ذلك نحو عام 1887م، ثم اكتشاف الأشعة السينية بواسطة

العالم رونتجن (Wilhelm Röntgen)، عام 1895م، ثم اكتشاف النشاط الإشعاعي لبعض العناصر بواسطة العالم بيكرل (Henri Becquerel)، عام 1896م. تبع ذلك اكتشاف الإلكترون بواسطة العالم تومسون في عام 1897م، والاكتشافات المذهلة لكل من رذرفورد (Ernest Rutherford) وبلانك (Max Planck) وبوهر (Niels Bohr)، وذلك قبل اندلاع الحرب العالمية الأولى.

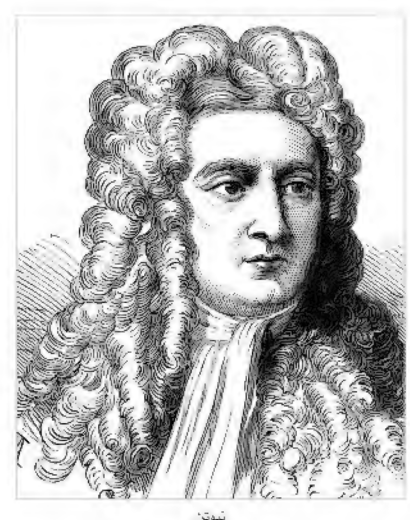
أظن أن القارئ يتساءل الآن، وأين إنجازات واكتشافات وتجارب أينشتاين، بين كل هذه الاكتشافات والإنجازات؟.

كما أشرنا أعلاه، فإن مفاهيم وفرضيات نسبية أينشتاين المبهرة، لا تتفق مع ما ألفناه من القوانين والمبادئ من حولنا، وهذا مما جعل أينشتاين هو رائد الفيزياء النظرية الحديثة.

فقد بدلت آراؤه صورة الكون المحدود التي ارتسمت في أذهان الناس منذ القدم، وعدّلت مفهوم الجاذبية التي وضع أسسها نيوتن. كما أشارت بوضوح إلى مدلولات كل من الطاقة والحركة والسرعة. حرّر أينشتاين فكره من قيود المكان وأبعاده الثلاثة، إلى بعد رابع غفل عنه العلماء السابقون، ألا وهو الزمن.

وتعدّ نسبية أينشتاين أهم الإنجازات في مجال الفيزياء النظرية في القرن العشرين، إضافة إلى نظرية المجالات الكمية، أو ما تسمى ميكانيكا الكم لماكس بلانك. ولعل نظرية الأوتار، ولاحقاً نظرية - إم (M-Theory)، التي يتحدث عنها هذا المقال في نهايته، إن اكتملت دراساتها ستكون ضمن هذه الإنجازات المهمة، أو قد تكون أهم إنجازات القرن الواحد والعشرين في هذا المجال.

استمرت قوانين نيوتن (Isaac Newton) الشهيرة في الحركة والجاذبية، التي وضعها عام 1687م، مقدسة دون مساس، على الرغم من كل تلك الاكتشافات



نيوتن

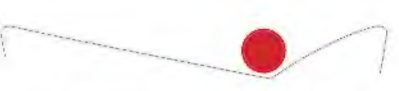
والبحوث التي تلتها بأكثر من مائتي عام، حتى جاء أينشتاين فكشف عن وجه جديد للفيزياء الحديثة. فكانت أفكاره ونظرياته، كما قلنا، لبنات مهمة في بناء الفيزياء النظرية الحديثة. ولقد ساهمت الاكتشافات والإنجازات التجريبية خلال القرن التاسع عشر كثيراً في بلورة أفكار أينشتاين النظرية. فأصبحت الفيزياء النظرية التي تزعمها أينشتاين هي نقطة التحول بين الفيزياء الكلاسيكية، فيزياء نيوتن، وبين الفيزياء الحديثة. وتجدر الإشارة إلى أنّ استنتاجاته المبرهنة أدت إلى تفسير مجموعة من الظواهر العلمية التي فشلت الفيزياء الكلاسيكية في تفسيرها. ولم يكن أحد وقتها يفهم نظريته النسبية أو تطبيقاتها ولكن الجميع أقر بمنطقها. فقد جاءت هذه النظرية لتحير العلماء وتغير مفاهيم الفيزياء المعروفة.

المقاييس التي نعرفها، المساحة والحجم والكتلة، إضافة إلى المكان والزمان والسرعة، إنما هي المقاييس المعروفة


دالتون

في الفيزياء الكلاسيكية، التي هي فيزياء جاليليو ونيوتن. ولكن النظرية النسبية تقوم على أن كل تلك المقاييس نسبية وليست مطلقة.

تضمنت نسبية أينشتاين الخاصة فرضيتين: الأولى هي أن كل قوانين الفيزياء صالحة، وتصدُق في أي إطار مرجعي. والثانية هي أن سرعة الضوء هي ثابت كوني، ولا تتغير في أي إطار مرجعي. وقد بيّن فيها بعض التغيّرات التي يجب أن تحدث عندما تتحرك تلك الأجسام بسرعة الضوء.



وضع العلماء على مر العصور قوانين تحكم القوى والحركة. ومع تقدم العلوم الإنسانية، حاول العلماء تفسير بعض الظواهر وتطبيق تلك القوانين عليها فأخفقوا في ذلك

إن تجربة مايكلسون ومورلي هي من التجارب المهمة التي أوقدت فكر العلماء لتفسير نتائجها السلبية. وقد بنيت هذه التجربة على أساس نظري هو وجود الأثير. وكانا يأملان من تجربتهما، عام 1887م، أن يحصلا على قيمتين مختلفتين لسرعة الضوء إذا كانت باتجاه الأثير، وأخرى إذا كانت عكس أو متعامدة على اتجاه الأثير. وكان الاعتقاد السائد حينذاك هو وجود الأثير الذي يملأ الفراغ ويحمل الموجات بأنواعها. وقد شبهت هذه التجربة بسباحين اثنين يسبحان في نهر واحد. أحدهما يسبح مع اتجاه النهر ذهابًا وإيابًا، والآخر يبدأ من النقطة الأولى نفسها ويسبح في عرض النهر ذهابًا وإيابًا ويقطع المسافة نفسها التي يقطعها الأول. ومن قانون جمع السرعات، فإنه لا يمكن أن يعود السباحان في الوقت نفسه، لأن السباح العرضي سيصل أولاً، وهذا هو ما يفترض أن يحدث بالنسبة إلى الضوء أيضاً.

فشل العالمان في تحقيق ما كانا يريدان إثباته. واحتار العلماء حينها في تفسير نتائج تلك التجربة، وذلك حين أظهرت تلك النتائج عدم وجود اختلاف بين السرعتين. ومن العلماء الذين حاولوا تفسير نتيجة هذه التجربة لورينتز (Hendrik Lorentz)، و فتزجيرالد (George FitzGerald)، وكان ذلك عام 1892م. وأعلنا أن الضوء الموازي لحركة الأرض نحو المرآة ذهاباً وإياباً يتقلص في خط حركته بقدر يساوي بالتحديد الكمية الصحيحة اللازمة لإبطال التأخير الناتج عن تيار الأثير. وعرف هذا التفسير باسم انكماش لورنتز- فتزجيرالد، ولم تؤخذ هذه الفرضية مأخذ الجد.

شكل لفرضية الأثير الذي يحمل الضوء، وفشل في إثباته مايكلسون ومورلي (https://ar.wikipedia.org)

وقد بقيت هذه الفرضية كذلك إلى أن جاء أينشتاين وأزال الغموض وفسر ذلك من خلال نظرية النسبية



الخاصة، وأوضح أنّ الموجات الضوئية يمكنها الانتشار في الفراغ دون الحاجة إلى وجود وسط أو مجال، بخلاف الموجات الأخرى المعروفة التي لا يمكن أن تنتشر إلا بوجود وسط ناقل.

ولفهم مقصود الفرضية الثانية لأينشتاين، تخيل نفسك في سفينة فضائية منطلقة بسرعة الضوء، ثم قمت بإطلاق حزمة ضوئية من أشعة الليزر نحو الأمام. وحسب نظرية غاليليو، فإن سرعة الليزر ستكون ضعف سرعة الضوء (التي هي سرعة المركبة). في حين تُخبرنا نظرية أينشتاين أن المراقب سيرى أن حزمة الليزر تسير بسرعة الضوء نفسها.

أيضاً، فلو أن شخصاً يحمل مرآة عاكسة ويسير بسرعة الضوء، كما يتصور أينشتاين، فإنه من المفترض ألا يرى وجهه في المرآة لأن المرآة تسير أيضاً بسرعة الضوء، وهذا حسب النسبية غير صحيح، وسوف يرى هذا الشخص وجهه في المرآة لأن الضوء ينتقل بسرعة ثابتة بغض النظر عن حالة الجسم الباعث للضوء أو المستلم له. وتترتب على ثبات سرعة الضوء نتيجتان تجعلان هذا الأمر ممكناً، انكماش الطول، وتمدد الزمن.

وقد تناولت النظرية النسبية الخاصة موضوع الزمان، والمكان، والكتلة، والطاقة. وجاءت تسمية النظرية بالخاصة للتفريق بينها وبين نظرية أينشتاين اللاحقة



> تعدّ نسبية أينشتاين أهم الإنجازات في مجال الفيزياء النظرية في القرن العشرين، إضافة إلى نظرية المجالات الكمية، ولعل نظرية الأوتار قد تكون أهم إنجازات القرن الواحد والعشرين



مايكلسون

التي سُمّيت بالنسبية العامة.

ومن أهم ما توصل له أينشتاين من خلال فرضياته تلك هو معادلته المشهورة، التي تربط بين الطاقة والكتلة: $E= mc2$ إذ E تمثل الطاقة، وm الكتلة، وc هي سرعة الضوء، التي تساوي 300 ألف كيلومتر في الثانية. ولنا أن نتخيل الطاقة الهائلة الذي يمثله ناتج هذه المعادلة. وهذا ما أثبتته لاحقاً تجارب شطر النواة، ثم إنتاج أول قنبلة نووية واستخدامها فعلياً بشكل أرعب العالم.



بعد مئة عام من إعلان النسبية العامة أثبتت التجارب العلمية الحديثة صحة فرضية أينشتاين حول اكتشافه موجات الجاذبية التي لا يمكن رؤيتها

إن قانون نيوتن الشهير للتربيع العكسي، الذي يصف الجاذبية بين كتلتين، يعمل بشكلٍ مثالي بالنسبة إلى الكتل الصغيرة، ولكن عندما تكون الكتل المتجاذبة ضخمة، والمسافات والسرعات كبيرة جداً، يفشل هذا القانون أو لنقُل يصبح غير دقيق.

كان أينشتاين آنذاك يفكر كثيراً بماهية الجاذبية بين الأجسام، ولم يقتنع بجاذبية نيوتن وحاول تفسير وفهم ماهيتها بين الكتل فائقة الكتلة مثل الكواكب والنجوم. وبعد عشرة أعوام من نسبيته الخاصة، قدم أينشتاين النظرية النسبيّة العامّة، التي ساهمت كثيراً في تفسير شكل الكون، وكانت من الأساسات العلميّة في تفسير الظواهر الفلكية، وهي تمثل الوصف الحالي للجاذبية في الفيزياء الحديثة. كما أنها تعميم للنظرية النسبية الخاصة. إذ توحد بين النسبية الخاصة وقانون نيوتن للجاذبية، وتصف الجاذبية كخاصة لهندسة المكان والزمان، أو ما يعرف بالزمكان. ويرى أينشتاين أنه لا يمكن للجاذبية بأن تكون أسرع من الضوء، وبهذا قام بتفسير أكثر توضيحاً لهذه الجاذبية، وذلك بأن عدّ بأن الكتلة تصنع انحناء في الزمكان ويتسبب هذا في تدحرج (انجذاب) الأجسام الأخرى إلى الكتلة على هذا المنحدر.

تنبأت نظرية أينشتاين للنسبية العامة بأن المكان-الزمن (الزمكان) حول الأرض لن يكون مشوهاً فحسب، بل أيضاً ملتوياً، بسبب دوران الكوكب. وهذا ما أثبته مجس الجاذبية B التابع لوكالة ناسا الفضائية. ومع أن الأجهزة لا يمكنها قياس الزمكان، فإن كثيراً من الظواهر جرى التنبؤ بها من خلال التشوه الذي يحصل لها، وتمّ تأكيدها.

رسم تخيلي للمسبار B الذي يدور حول الأرض، حسب تصور أينشتاين للجاذبية (NASA).

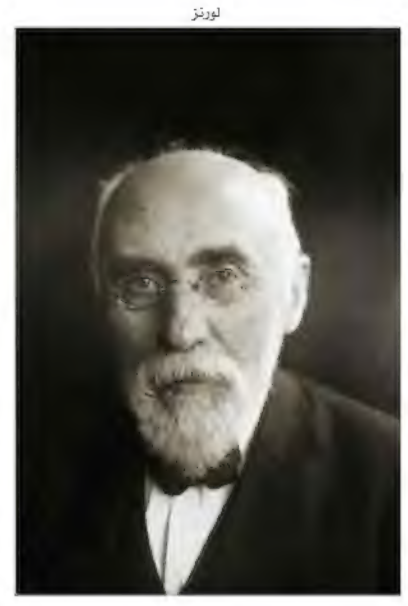
لهذا فإن نظرية النسبية العامة لأينشتاين لها نتائج مهمة في الفيزياء الفلكية. فعندما نتخيل وجود جسم ثقيل مثل الشمس في الفضاء، وأن هذا الفضاء، كما يراه أينشتاين ليس سلبياً، وإنما يستجيب للأجسام الثقيلة بالانحناء، وسينحني جسم آخر، مثل الأرض في أثناء عبوره بالتجويف الناجم عن وجود جسم أثقل منه، وبدلاً من التحرك على طول خط مستقيم، سيبدأ الجسم بالدوران حول الجسم الأكبر منه كتلة، أو في حالة أنه كان بطيئاً بما فيه الكفاية، فسيتحطم داخل ذلك الجسم.

تُقدم نظرية النسبية العامة لأينشتاين فرضية أخرى، وهي أن المكان والزمن ينحنيان بعضهما على بعض، فهما غير قابلين للفصل أبداً، ومن ثم يُمكن تشويه الزمن جراء وجود الأجسام فائقة الكتلة؛ ولذلك لا نتحدث عن انحناء المكان فقط، وإنما عن انحناء الزمكان. وتصف النظرية الجاذبية بأنها تشوه أو انبعاج في نسيج أو نطاق المكان والزمان.

من الممكن أن يقود انحناء الضوء بالجاذبية إلى تشكل عدسات الجاذبية المؤدية لظهور عدة صور مرئية في السماء للجسم الفلكي نفسه. وهو الأمر الذي يعني أن الخطوط المستقيمة تتشوه بوجود الكتلة، الأمر الذي ثبت بالتباعد الظاهري لنجمين في فترة كسوف الشمس، بسبب تشوه مسار الضوء القادم من النجمين عند مرورهما قرب الشمس، ذات الكتلة العالية نسبياً.

تجربة المشروع العلمي LIGO في الولايات المتحدة الأمريكية التي جرى الإعلان عنها يوم 11 فبراير 2016م، تشير إلى صحة فرضية أينشتاين حول انحناء الزمكان بسبب الجاذبية. أي أنه يمكننا القول إنه بعد

لورنز



فراداي



تُقدم نظرية النسبية العامة لأينشتاين فرضية أن المكان والزمن ينحنيان بعضهما على بعض، فهما غير قابلين للفصل أبداً، ومن ثم يُمكن تشويه الزمن جراء وجود الأجسام فائقة الكتلة؛ ولذلك لا نتحدث عن انحناء المكان فقط، وإنما عن انحناء الزمكان

مئة عام من إعلان النسبية العامة أثبتت التجارب العلمية الحديثة صحة فرضية أينشتاين حول اكتشافه موجات الجاذبية التي لا يمكن رؤيتها، بل يستدل عليها من آثارها التي تظهر نتيجة حركة الأجرام الهائلة في الفضاء.

كان أينشتاين يحلم بوضع نظرية تحكم أو تصف القوى الكونية جميعها. وهذه القوى المعروفة إلى الآن هي القوة الكهرومغناطيسية، وقوة الجاذبية، والقوة النووية القوية، والقوة النووية الضعيفة. وقد توفي عام 1955م، قبل أن يحقق هذا الحلم.

النظريتان اللتان يعتمد عليهما الفيزيائيون في فهم الكون وحركته، هما النظرية النسبية العامة لأينشتاين، وميكانيكا الكم لبلانك. الأولى لوصف حركة العوالم الكبيرة من كواكب ونجوم ومجرات، والثانية لوصف حركة المكونات الأولية للذرة.

فكلتا النظريتين تقدم شرحاً مُنفصلاً لعالَمين مُختلفين تماماً. لكن المادة المُكوِّنة لهذه العوالم جميعها تتركب من ذرّات، فلا مجال حينئذٍ للاختلاف، ولابد من إيجاد نظرية فيزيائية صحيحة مُوحدة تدمج هاتين النظريتين بشكل صحيح. فظهرت نظرية الأوتار (String Theory)، ولاحقاً نظرية -إم (M-Theory)، على الرغم من أنها لا تزال في طور البحث والدراسة.

مقتضى نظرية الأوتار هذه أن محتويات الكون ليست جسيمات أولية، بل خيوط دقيقة جداً، ذات بُعد واحد أشبه بأشرطة مطاطية متناهية الدقة، تتذبذب إلى الأمام والوراء.

وتنص النظرية بأن الوتر (وهو الوحدة البنائية الأساسية للدقائق الذرية من إلكترونات وبروتونات ونيترونات وكواركات)، من المحتمل أن يكون خيطاً دائرياً مغلقاً، ومن المحتمل أيضًا أن يكون خيطاً مفتوحاً بطرفين.

الأبعاد التي نعرفها في حياتنا هي ثلاثة أبعاد: الطول والعرض والارتفاع. وأضاف إليها أينشتاين بعداً رابعاً هو الزمان. أما نظرية الأوتار، فإنها تفترض أن الكون مُكوّن من 11 بُعداً. هذه الأبعاد هي الأبعاد الثلاثة الرئيسة، والبُعد الرابع (الزمن)، وزد على ذلك 7 أبعاد كونية أخرى افتراضية مُثبتة رياضياً، وذلك لتمكين النظرية من تكوين هندسة مُوحدة للكون بأكمله.

هذه النظرية لا تزال تحتاج إلى كثير من العمل الرياضي، وإيجاد أساليب رياضية جديدة؛ لتطوير مضامينها وفهمها، وإدراك، كما هو حال نسبية أينشتاين، التي لا تزال بعض جوانبها تحتاج إلى مزيد

المصادر

- موقع ناسا https://www.nasa.gov/
- أينشتاين والنظرية النسبية لـ عبدالرحمن مرحبا.
- تطور الأفكار في الفيزياء من المفاهيم الأولية إلى نظريتي النسبية والكم، ألبرت أينشتاين وليوبولد إنفلد.

https://ar.wikipedia.org

- موقع "ناسا بالعربي" https://nasainarabic.net

https://alpha-sci.org

http://mawdoo3.com

http://astronomyscience.net



تعد الجاذبية إحدى خصائص الجسم، وهي تظهر على شكل قوة شد بين أجزاء الجسم مهما كانت هذه الأجزاء صغيرة أو كبيرة أو المسافات فيما بينها صغيرة أو كبيرة أيضاً. وتتميز بأن مداها واسع وكبير؛ فالشمس يمتد أثرها الثقالي حتى سنة ضوئية واحدة (١٠ تريليونات كم) مما يجعل الكثير من المذنبات تقع في أسرها بين الحين والآخر. لكن هل تتعلق الجاذبية بفصل من الفصول، خاصة الفصل الذي ينضج فيه التفاح؟

هل تختلف الجاذبية خلال فصول السنة؟

د. سائر بصمة جي

أستاذ تاريخ العلوم الأساسية
وإدارة العلوم الفيزيائية



لمحة تاريخية

أول التساؤلات الموثقة لدينا عن الجاذبية هو ما طرحته مجموعة الـ (ريج - فيدا) التي تعود للعصر الفيدي الذي بدأ نحو سنة 2000ق.م في الهند وهو: «لماذا تجوب الشمس السموات دون أن تسقط؟»، لكن لم يتح للبشرية الإجابة على تساؤل الفيديين إلا بعد آلاف السنين. إنه تساؤل يذكرنا بطريقة تفكير نيوتن ومن قبله العلماء العرب والمسلمين عندما تساءلوا: لماذا سقطت التفاحة ولم يسقط القمر على الأرض؟

يعد اليونان من أوائل الشعوب الذين حاولوا فهم ظاهرة الجاذبية وتفسيرها، لكن هذا التفسير جاء وفق ما تبنته فلسفتهم من عقائد أحياناً، أو وفق منطق عقلاني أحياناً أخرى.

أما العرب والمسلمون فلم يقفوا عند حدود الفلسفة اليونانية الرامية إلى محاولة تفسير وفهم ظاهرة الجاذبية، بل أعملوا فيها عقولهم ومنطقهم، الذي تميز بالمنهجية العلمية والتجريبية الأقرب إلى عقلية غاليليو ونيوتن. وقد دُهشت من عثوري على نص لعبد الله بن أحمد الكعبي (ت 319هـ/931م) يقول فيه: «لو أن رجلاً قبض على تفاحة في الهواء بإصبعه، ثم باعد إصبعه عنها تهوي إلى الأرض. قال: وليس يشك في أن إبعاد إصبعه منها، هو المولد لها لذهابها نحو الأرض، وهذا المولد هو حركة عن الجسم وليس حركة إليه»، فقد استخدم مثال التفاحة أيضاً، وإذ ابتعد الكعبي عن فعل قانون الجاذبية في سقوط الأجسام فإن أبا رشيد النيسابوري (ت نحو 440هـ/1048م) اقترب كثيراً منه، ورد بذلك على الكعبي (الذي سبقه بمائة عام) بقوله: «وعندنا أن المولِّدَ للهوي ما فيه من الثقل، يدل على ذلك أن الهويّ يقع بحسب ثقله، حتى إذا كانت ريشة، فارق في حالها في الهوي حال التفاحة، وإن كان رفع اليد لا يختلف. على أن تنحيه عنها، ليس لها بالتوليد في جهة من الاختصاص، ما ليس له بغيرها».



وما لاحظه نيوتن من سقوط التفاحة وتأثير الجاذبية عليها، هو تماماً ما لاحظه الكعبي والنيسابوري، لكن الفرق بينهما هو وضع الصياغة الرياضياتية للقانون وبأخذ الفارق الزمني (نحو ثمانية قرون) في الحسبان بين الاثنين وما رافقه من تطور في العلاقة بين الرياضيات والفيزياء، إضافة إلى خصوصية كل مرحلة من تاريخ العلم التي مرّ بها تطوره كفيل بأن يشفع – في رأينا- لكل العلماء العرب والمسلمين عدم وضعهم لصياغة معظم الظواهر الفيزيائية وفق الصيغ الرياضياتية التي نعرفها بها نحن اليوم.

شاهد نيوتن تفاحته تسقط على الأرض في خريف 1666، وهذا ما دفع به إلى أن يطرح سلسلة من الأسئلة: «لماذا ينبغي على تلك التفاحة بأن تسقط دائماً إلى الأرض شاقولياً؟»

و«لماذا من شأنها ألا تسقط جانباً أو للأعلى، بل دائماً باستمرار وعلى نحو ثابت نحو مركز الأرض؟».



أسئلة مهمة حول سقوط التفاحة

تغيير اتجاه الجاذبية

سؤال واحد لم يخطر ببال نيوتن فيما إذا كان التفاح أو البرتقال يسقط بشكل مختلف، أو فيما إذا كانت التفاحة ستسقط بشكل مختلف في الربيع. قد تبدو هذه الأسئلة ذات اهتمامات غريبة، لكنها مهمة يعتقد آلان كوستيليكي وهو فيزيائي من الجامعة الهندية في بلوومينغتون إنها أسئلة مهمة. لقد اكتشف هو وطالبه الخريج أن التجاوزات الواضحة جداً لأفضل نظريتنا عن الجاذبية ربما تجنبت هذا الاكتشاف لقرون.

ما هو أكثر، ما قد تم نشره في رسائل المراجعة الفيزيائية بأن هذين الباحثين قد بينا أن التقصي عن مثل هذه الإمكانات غير المحتملة، قد يساعدنا على حل مشكلة ما الذي يجعل الكون لحظة؟ يقول كوستيليكي: «ابتكرنا اكتشافاً مفاجئاً ومبهجاً، بالكاد أمسك لمحة من نظرية أساسية ومطلقة والتي قد تدعم أساس كوننا وتعززه».

إنه نتاج عمل لمدة عشرين عاماً لكوستيليكي. في عام 1989، بدأ في التفكير بشأن كيف يكتشف خللاً في فهمنا الأفضل عن كيفية عمل هذا الكون؟. إذ إن هذا الفهم مدعوم بنظريتين عظيمتين: النظرية الأولى هي النسبية العامة وهي نظرية أينشتاين عن كيفية عمل الجاذبية. أما الأخرى فهي النموذج القياسي عن فيزياء الجسم والوصف الكمي للمادة التي تحيط بنا وكل القوى ما عدا الجاذبية.

في وقتنا الحاضر، تعد النسبية والنموذج القياسي ناقصتين. تتوقف النسبية العامة حينما تكون الجاذبية قوية جداً بمجرد وصف الانفجار الكبير أو صميم الثقب الأسود. وعلى النموذج القياسي أن يتمدد إلى نقطة تقاطع لحساب كتل جسيمات الكون الأساسية. النظريتان متعارضتان أيضاً حين تتناولان الأفكار الكلية

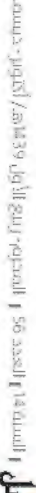


عن الزمن. وهو ما يجعل استحالة توحيد النظريتين في واحدة «نظرية كل شيء».

مع عيوب هاتين النظريتين، إلا أن نظرية النسبية ونظرية النموذج القياسي هما نظريتان جيدتان. وبالفصل بينهما، فهما تصفان تقريباً وبشكل تام الظاهرات الفيزيائية المعروفة لدى العلم. إذا أردنا أن نعرف ما هي النظرية التي توحدهما والتي ستماثلهما، فيتحتم علينا أن نجد أموراً لا يمكن تفسيرها. يقول كوستيليكي: «يكمن التحدي في إيجاد هذه الظاهرات». إلى الآن هذا ما يعتمده هو وتاسون بأنهما قادران على أن يقوما به.

تقول إحدى نتائج تناظر لورنتز، إنه ينبغي على الكون أن يكون ذا تناظر مداري: بحيث أنك في أي اتجاه نظرت أو سافرت، فسيبدو كل شيء هو ذاته تماماً نوعاً ما، ويتصرف بالطريقة نفسها. فلا يوجد «أعلى» أو «أسفل» وليس بإمكان الناس أو الكواكب أن تسافر بسهولة أكثر نحو المكان الذي يصدر منه الضوء.





حتى الآن، لا شيء في الكون كان واضحاً لينتقض ويكسر تناظر لورينتز. لكن هذا لا يعني بأن تناظر لورينتز هو منيع. إنه يعني فقط أننا لم نلحظ حتى الآن ثغرة أو موقعاً خاطئاً أو أن التجارب التي بحثت لانتهاك هذا التناظر لم تكن حساسة وفاعلة بما يكفي.

لم يتعرض كل من كوستيليكي وتاسون لتناظر لورينتز اعتباطياً، بل قاما بعدة محاولات مختلفة بكل ما يقدم هذا التناظر من اقتراحات قد تتوقف. من بين وجهات النظر الأكثر شهرة تلك التي تدعى نظرية الأوتار وجاذبية الكم الحلقي.

لم يعلق كوستيليكي آماله بشكل خاص على نظرية (كل شيء). بدلاً من ذلك، أخذ موضوعاً مفتوحاً بأن الآمال ستعطينا فكرة من أين سيبحث عن انتهاكات لتناظر لورنتز.



تناول هو وزملاؤه النسبية العامة والنموذج القياسي كمنطلق لهم، ثم اقترحوا نقد التناظر. قاموا بذلك بافتراض أن الكون مملوء بحقول قوى مجهولة وغير معروفة بعد، والتي تفرض اتجاهاً معيناً ومفضلاً في الفضاء ولهذا تم نقد التناظر. وكانت النتيجة هي أن كوستيليكي يدعو النظرية بتمدد النموذج القياسي (Standard Model Extension SME).

ويتضمن كل القوى والجسيمات المعروفة وكيف هي تتفاعل مع حقول القوى الجديدة، فإن SME تعرض تناسقاً وتصنيفاً للظاهرات المهملة حتى الآن والتي قد تعطي نقداً جديراً بالملاحظة عن تناظر لورنتز. يقول كوستيليكي: «حالياً، يعمل أخصائيو التجارب بأسلوبهم من خلال اللائحة».

كل شيء كان عقيماً بالنسبة إليهم. فقد نظر الباحثون فيما إذا كانت الساعات تدق أكثر في توجهات محددة في الفضاء، أم فيما إذا الحقل الجاذبي للمادة، والتي تتولد من دوران الإلكترونات ضمن هذا الحقل أو التغيرات التي تطرأ على وجهة دورة محور الإلكترون. لكنهم إلى الآن لم يعثروا على شيء.

على كل حال، هذا لا يعني بأنه يمكننا افتراض أن الحقول الجاذبية في SME غير موجودة. لعل بعض الحقول غير مرئية للفوتونات، إنما هي مرئية للجسيمات الأخرى مثل النيوترونات. أو ربما يتفاعل حقل بقوة مع الجاذبية، لكن ليس مع الكهرطيسية.

البحث عن الحقل المجهول

لرؤية كيف تعمل هذه الفكرة، تخيل أحد حقول كوستيليكي SME. ولنقل إنه حقل مجهول أو «X-field» يعبر من خلال نظامنا الشمسي، مثل المجال المغناطيسي أو الكهربائي، فله وجهة قد يمكن تصورها كسلسلة أسهم. ماذا يحدث عندما جسيم مثل النيوترون أو

الفوتون يتخلله؟.

بدايةً، قد يفرض الحقل تأثيراً غير ملحوظ عن دورة الجسيم أو يولد تغير مرحلة صغيرة في مساره المنحني. أو استطاع أن يكون تلك الأنواع المختلفة للجسيم الذي يستجيب بطريقة مختلفة مع الحقل.

لم نلحظ أبداً أياً من هذه التأثيرات، لذا لم نكتشف قط أي حقل. لكن يشير كوستيليكي وتاسون إلى أنه لعلنا قد لا ننظر في الاتجاه الصحيح. إذا أثر الحقل المجهول وجاذبية الشمس ببعضهما، فلربما هناك تأثيرات لم نلحظها.

قد تكون مثل هذه التفاعلات بين الحقل المجهول والجاذبية شيئاً مهماً بالنسبة إلى العلماء كي ينقبوا فيه. ترينا حسابات كوستيليكي وتاسون الأخيرة أنه لعل هذه التفاعلات تعطي انتهاكات التناظر أكبر بقدر 10^{30} مرة من بعض الأخريات التي قد بذل فيها الباحثون جهداً للعثور عليها.

إن هذا لن يسهّل عملية كشف الانتهاكات، مع أنه بالمقارنة مع القوى الأساسية الأخرى، فإن الجاذبية ضعيفة بشكل مدهش للغاية، لذا ستبقى الانتهاكات التي يحدثها المجال المجهول من الصعب جداً كي تُقاس أو تُحسب.

الجاذبية والفصول

طريقة واحدة قد نجد من خلالها دليلاً عن المجال وهي أن نبحث عن الاختلافات الصغيرة في قوة الجاذبية في أوقات مختلفة من السنة. يقول كوستيليكي: «لعل التفاح يسقط بمعدلات مختلفة في فصول مختلفة». مع ذلك فإنه ليس بوسعه أن يتنبأ بأن التفاح يسقط أسرع. «إنه سيكون ذا تأثير دوري».

هذا لأن الشد الجاذبي للشمس يمكن أن يزيح الحقل المجهول بعض الشيء. وبحسب حسابات كوستيليكي، تسبب الجاذبية لأسهم المجال المجهول بأن تستدق وتتجه نحو الشمس بمقدار يعتمد على قوة الحقل الجاذبي عند ذلك الموقع. قد تقدر التجارب المصممة تصميماً مناسباً بأن تكشف عن كيفية سلوك الجسيم وهو يتفاوت بينما الأرض تدور حول الشمس، بسبب هذا التفاوت في المجال المجهول في مواقع مختلفة في الفضاء.

صورة1

طرح كوستيليكي وتاسون إمكانية أخرى ألا وهي أن الحقل المجهول يؤثر في الجسيمات بطرائق مختلفة. على سبيل المثال: قد يشعر كل نوع من الكوارك بالمجال المجهول وهو يغير بالدرجات. أو ربما ستحدد الإلكترونات في الذرة، إذ يمكن للذرة أن تندمج مع الحقل وهكذا مع الجاذبية. قد تكون حتى مجموعة عوامل ستشكل تفاصيل أدق عن كيفية الأجسام تتزاوج مع الحقل المجهول والجاذبية مثل الجسيمات المقومة للذرات ومواقعها في الفضاء فإنها ستنتج تأثيرات غير متوقعة. يقول كوستيليكي: «قد تسقط التفاحات والبرتقالات بمعدلات مختلفة».

بدايات البحث

مع أنه قد يبدو أنها مدة طويلة، إلا أن تقرير كوستيليكي وتاسون يعرض رؤية جديدة، حسب ما يقول عالم الفيزياء مايك توباز من جامعة أستراليا الغربية: «إنه تطور مهم». يوافق هذا الرأي رولاند والسورث من جامعة هارفارد: «أتوقع عدة مجموعات تجريبية ستبحث الآن عن تأثيرات كوستيليكي التي يقترحها الآن».

فإذاً من أين يبدآن؟ بما أن التأثيرات ستظهر كأمر شاذ في طريق الجسيمات التي تستجيب مع الجاذبية، فقد اقترح كوستيليكي وتاسون بإجراء اختبار على نسخة معدلة من قانون نيوتن الكوني للجاذبية. الهدف من الفكرة هو رؤية فيما إذا هو ثابت عندما طبقها



هل تختلف الجاذبية باختلاف الفصول؟

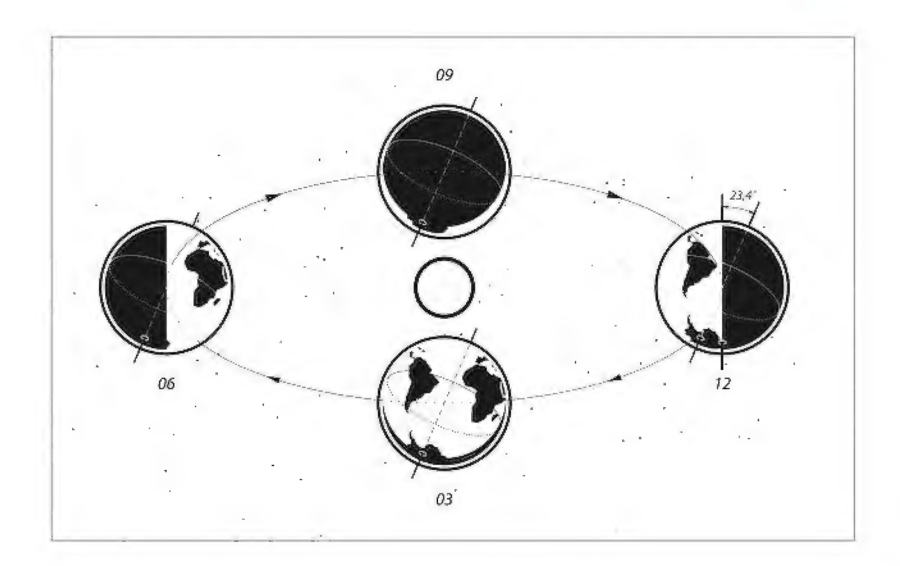
على مجموعات مختلفة من الجسيمات والفوتونات والنيوترونات والإلكترونات في أوقات مختلفة. إلى الآن، مجرد كسر عشري صغير لهذه السلسلة الجديدة للتأثيرات الممكنة التي قد تم التحري عنها.

في أحد هذه التقصيات التي قامت بها مجموعة أيريك أديلبيرغر من جامعة واشنطن في سياتل، فقد بحثوا في طريقة استجابة التيتانيوم والبيريليوم مع الجاذبية.

يقول كوستيليكي: «قامت تجربة أديلبيرغر بالمناظرة وذلك حين قارن بين سقوط تفاحة وبين سقوط برتقالة في آن».

لم يرزح أي أحد تحت أي وهم. إذا كان يوجد فرق في شد الجاذبية بالنسبة إلى هذه العناصر المختلفة، فإنها ستكون صغيرة جداً. لهذا السبب قد قام باحثو واشنطن بهذا: فهم خبراء في استعمال توازن الالتواءات الحساسة بشكل كبير للغاية والتي تقيس شد الجاذبية بين كتلتين حتى يتقصوا عن هذا النوع لهذه الحالة.

ولكي ينفذوا التجربة، كان عليهم أيضاً أن يحموا توازنهم من المجالات المغناطيسية والكهربائية والاهتزازات الصادرة من المختبرات القريبة، في حين هم يقومون بتكافؤ من أجل الشد الجاذبي المتفاوت



للماء المتوضع تحت سطح الأرض كلما ارتفع أو سقط في أوقات مختلفة من السنة.

على أية حال، في النهاية وجدوا أنه لم يكن يوجد اختلاف تزاوج البيرليوم والتيتانيوم مع الجاذبية سوى بجزء واحد من 100 بليون، على الأقل.

كوستيليكي مناضل ومقدام، اختبرت تجربة أديلبيرغر فقط نوع واحد للتفاعل ما بين الحقل الافتراضي وبين الجاذبية. يعتقد كوستيليكي أنه تم تنفيذ التجارب خلال أزمنة مختلفة من السنة وقد تقدم وجهاً آخر للتزاوج بتغير الفصول: لأن الوجهة النسبية لسرعة الأرض وسهام الحقل قد تتغير تغيراً ملحوظاً.

وفي حال فشل ذلك، ثمة خيارات أخرى تتضمن فحص (اللامادة) كي تكشف عن تناظر الكون. يقول كوستيليكي: «قد تسقط التفاحات واللاتفاحات بمعدلات مختلفة». هذه الفكرة من الصعب اكتشافها: إن تجمع اللامادة بما يكفي لتكوين كتلة جسم تفاحة، هو فوق مقدرة تقانتنا الحالية. مع ذلك، قد تم تكوين ذرات الهيدروجين المضاد، والجهود ما زالت في مسعاها لترى فيما إذا هي تسقط بشكل مختلف إلى ذرات الهيدروجين. يقول كوستيليكي: «عسانا أن نحصل على النتيجة خلال العقد القادم».

يلخص كوستيليكي تجارب أخرى قد تكشف عن حقول افترضتها SME. ليزرات تداخل وتجارب الجاذبية القادمة التي أساسها القمر الصناعي مثل مجهر وستيب أو أي أحد من هذه قد تساعد على إيجاد أين يتوقف التناظر؟ وأين يجب على تلك النظرية المحيرة النهائية للكون أن تنتهي؟ أجل ذلك هو الهدف.

مع ذلك، يوافق والسورث على أن مثل هذه التجارب هي مهمة، فهو لم يقتنع بعد أنها ستكشف حقاً أي انتهاكات للتناظر. فهو يقول: «إنها ليست في حالة معينة تدل على أنها موجودة أو أننا نحن البشر سيكون لدينا في وقت ما القدرة على اكتشافها».

يتبه أيضاً أديلبيرغر بشأن الفرص المتاحة، بل يعتقد ما علينا هو النظر إلى أي طريق نحن. ويعتقد بأن المشكلة تقع في التسوية مع نظريتي النسبية والكم، وهذا أمر عظيم للغاية لأننا لا نستطيع أن نترك أياً من مبادئنا المدللة دون اختبار. يقول أديلبيرغر: «إنه يبدو ومن المحتمل جداً أننا نفقد شيئاً هائلاً في الفيزياء، وقد يفاجئني إذا كانت تأثيرات نقد لورينتز موجودة، لكنها وبلا ريب تستحق الاختبار لنرى إذا كانت الطبيعة تحترم تحيزاتي ومحاباتي».

تحدي الجاذبية

على الأرض كثيرة هي الظاهرات التي لا تساير حقل الجاذبية كما يريد؛ ففي عام 2011 ألقى الإعلام العربي على مسامعنا نبأ قرية تتحدى الجاذبية، إذ لم يستطع أحد أن يعرف السبب الذي يجعل كتلة فولاذية تتدحرج صعوداً على تلة صغيرة تقع بالقرب من منطقة لاتشنوف الواقعة شرق سلوفاكيا بدلاً من أن تتدحرج نزولاً كما هو الأمر في مختلف تلال العالم.

أساتذة وطلاب المدرسة المعمارية الصناعية في بريشوف، الذين اتجهوا إلى التلة لمعاينتها، فوجئوا بأن الحافلة التي أقلتهم توقفت في منتصف التلة، إذ تقدمت صعوداً إلى الأمام بعد أن رفع السائق رجله عن مكبحها بدلاً من أن تتراجع إلى الخلف، الأمر الذي جعل السائق يعلق على ما شاهده: «إنه أمر لا سابق له على الأرجح».

وقام الأساتذة والطلاب بإجراء اختبارين لما يجري هناك إذ وضعوا كتلة فولاذية في مكان قرب أعلى نقطة في التلة، ولكنها بدلاً من أن تتدحرج إلى الوراء تقدمت إلى الأمام صعوداً، وكذلك الأمر بالنسبة إلى الماء الذي صبوه في مخروط معدني.

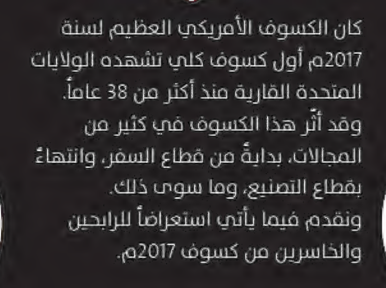
وأكدت أساتذة الجيولوجيا، فييرا بيتروسكوفا أن ميل التلة هو بنسبة 4% ومع ذلك فإن الأمور تجري فيها بعكس قوانين الطبيعة.

السلطات المعنية في المنطقة طلبت مساعدة المتخصصين الأكثر معرفة وتجربة لإيضاح سبب ما يجري في هذه التلة وبأن يحضروا لتفسير هذه الظاهرة. أصبحت التلة موضع اهتمام السياح لمشاهدة غرابة ما يجري فيها.

إذاً ما زال أمر الجاذبية يحتاج إلى الكثير من البحث والاستقصاء حتى نفهم حقيقته، وحتى ذلك الوقت فإن البشرية سيكون قد مر عليها الكثير من الفصول، وقطفت الكثير من التفاح.







كان الكسوف الأمريكي العظيم لسنة 2017م أول كسوف كلي تشهده الولايات المتحدة القارية منذ أكثر من 38 عاماً. وقد أثّر هذا الكسوف في كثير من المجالات، بدايةً من قطاع السفر، وانتهاءً بقطاع التصنيع، وما سوى ذلك. ونقدم فيما يأتي استعراضاً للرابحين والخاسرين من كسوف 2017م.

تذهب التقديرات إلى بيع ٢٠٧ آلاف نظارة كسوف من خلال بائعي أمازون وحدهم

كسوف ٢٠١٧ بالأرقام.. مع بيان الرابحين والخاسرين



السفر

إضافة إلى الاثني عشر مليون شخص الذين يعيشون بالفعل في مسار الكسوف الكلي للشمس، كان من المتوقع أن يسافر كثيرون إلى المناطق التي تتيح أفضل رؤية له.

وذهبت التقديرات في المدة السابقة على الكسوف إلى أن ما بين 1.8 و7.4 مليون شخص سيسافرون إلى منطقة الكسوف، وثارت مخاوف من احتمال أن يؤدي هذا الاهتمام الكبير بمشاهدته إلى مشكلات مرورية هائلة.

غير أن معظم الولايات الأمريكية أفادت بعد الكسوف بأن الحركة المرورية كانت في واقع الأمر أخف من المتوقع، وذلك نتيجة إقبال عدد أقل من المتوقع على مشاهدة الكسوف.

كما خطط مسؤولو الطرق السريعة وأجهزة إنفاذ القانون بشكل مكثف استباقاً لهذا الحدث. وبشكل عام، جاءت صناعة السفر على رأس الرابحين؛ إذ حدثت طفرة في النشاط الفندقي، وغيره من أنشطة قطاع السياحة، وهذا ما عاد بإيرادات على كثيرين.

المشاهدون

حتى وإن كنت ممن لم يستطيعوا مشاهدة الكسوف الكلي شخصياً، فقد كان بإمكانك مع ذلك مشاهدته في أثناء مروره عبر الولايات المتحدة، وذلك بفضل البث المباشر الذي وفرته وكالة ناسا الفضائية. ووفقاً لتقارير الوكالة، هناك ما يصل إلى 40 مليون شخص شاهدوا الحدث على شاشات التلفزيون أو على الإنترنت.

قامت منظمات كثيرة بتركيب كاميرات في العشرات من الأماكن في مختلف أرجاء الولايات المتحدة، من بينها أماكن على الأرض، وفي السماء. كما كان بإمكان المشاهدين أيضاً رؤية حشود كبيرة اجتمعت في فعاليات مخصصة لمشاهدة الكسوف، ورؤية الطريقة التي تفاعل بها كل شخص مع تجربة الكسوف الكلي المذهلة. كان المشاهدون من الفائزين.

نظارات الكسوف

كل من شاهد الكسوف لزمه ارتداء نظارة مخصصة لهذا الغرض، وهي نظارة تتيح طريقة مأمونة للنظر إلى الشمس، وتأمّل القمر في أثناء مروره عبر مسارها. وقد شهدت السوق نقصاً في المعروض من هذه النظارات - الرخيصة نسبياً في إنتاجها - في الأيام التي سبقت 21 أغسطس مباشرة. ويحاول الجميع التكهن بعدد النظارات التي بيعت بهذه المناسبة.

وفقاً للبيانات الصادرة عن شركة سيلركلاود، التي تدير مخزونات تجار يمثلون 3% من مبيعات الجهات الخارجية على موقع أمازون، بيع من هذه النظارة عدد لا يستهان به، إذ تذهب التقديرات إلى بيع 207 آلاف نظارة من هذا النوع من خلال شبكتها من بائعي أمازون وحدها، مما يعني أن هناك نحو سبعة ملايين نظارة كسوف بيعت من خلال موقع أمازون وحده.

كما أفادت سيلركلاود أيضاً بأن متوسط سعر بيع النظارة فاق 7 دولارات، لكن في الأيام التي سبقت الكسوف مباشرة، ازداد السعر نتيجة الطلب، وشُح

المنتج المعروض.

وقد اشتُرط للنظارات التي بيعت على موقع أمازون أن تكون حاصلة على اعتماد ISO رغبةً في الحيلولة دون بيع نظارات مقلدة، بل أرسلت أمازون إشعاراً إلى البائعين يقضي بالاحتفاظ بجزء من مبيعاتهم كاحتياطي للتعامل مع المرتجعات المحتملة من العملاء.

ومع ذلك كان هؤلاء البائعون من الرابحين بفضل الإيرادات الهائلة التي حققوها من وراء بيع نظارات الكسوف هذه.

البحث العلمي

انطوى الكسوف أيضاً على فرصة عظيمة للعلماء؛ إذ أتاح لهم المجال الوحيد لرؤية هالة الشمس، المعروفة أيضاً باسم الطبقة الخارجية، إذ سافر آلاف العلماء إلى مسار الكسوف لتصوير الشمس في أثناء كسوفها الكلي. وتطلّب اغتنام هذه الفرصة معدات وأجهزة تقدر بمليارات الدولارات.

استُخدمت الكاميرات والتلسكوبات والمناطيد والطائرات النفاثة الخارقة للصوت لإجراء التجارب، وجمع البيانات في أثناء الدقائق التي عمّ فيها الظلام التام.

وبفضل التقدم الذي حدث في التكنولوجيا كانت هذه المرة أول كسوف يستطيع خلاله الباحثون جمع هذا القدر الكبير من البيانات.

والآن صارت لديهم كمية معلومات وفيرة ينكبّون على دراستها سنوات آتية. وكان هؤلاء أيضاً من الرابحين.

الكسوفات المستقبلية

هناك سبع سنوات تفصلنا عن الكسوف التالي الذي يُرى في الولايات المتحدة، والذي سيحدث في 8 أبريل 2024. سيغطي مسار ذلك الكسوف المسافة من تكساس إلى مين، عابراً خلال الجنوب والغرب الأوسط والبحيرات العظمى ونيوإنغلند.

بل سيكون هناك بشر على امتداد مساره إذ يجتاز مدناً وحواضر كبرى، مثل: دالاس، وكليفلاند، وبافلو.

لا يوجد خاسرون

خلال هذا الكسوف بجوانبه كافة، وفي الكسوفات التي ستحدث مستقبلاً، يبدو أن الجميع رابحون. بداية من الأشخاص المهتمين بهذه الظاهرة الفلكية ومروراً بالعلماء الساعين إلى الحصول على أفكار ثاقبة عن الشمس، وانتهاءً بتجار التجزئة الذين يقعون على فرصة جديدة تدرّ عليهم الإيرادات.

في الظلمة العابرة، كان هناك بريق كبير.





أوجد الله الإنسان وجعل معه الداء والدواء، والداء يسبب الألم الذي هو جرس إنذار للمريض حتى يدرك بأن هناك عطباً في الجسم، ويجب إصلاحه، ومن غير الشعور بالألم يضطرب الجسد وتتعطل وظائفه، ومن ثم قد يموت الفرد، ويعد الدواء نعمة من نعم الله سبحانه وتعالى إذا ما أُحسن استعماله؛ لكنه ينقلب إلى نقمة إذا ما أُسيء استخدامه فهو إذاً سلاح ذو حدين.

والقصة الحقيقية للمعالجة، بدأت فعلاً مع الحيوانات، فعندما كانت الكلاب تشعر بالانحراف في صحتها، كانت تأكل أعشاباً معينة لتهدئة اضطراب المعدة، والقطط تبحث عن نبات النعناع وتأكله بنهم شديد عندما تشعر بالتخمة لطرد الرياح والغازات من المعدة (وتبين فيما بعد أنه يحتوي على زيت طيار يطرد الرياح)؛ ولذلك كان الإنسان يلاحظ الحيوانات قوية الغريزة ليستدل منها على النباتات الصالحة والمفيدة.



النباتات المخدرة.. نعمة أم نقمة؟!

نورا أحمد هبة واصل

كاتبة يمنية

ومع مرور الوقت عرف الإنسان تأثير هذه النباتات، فقد عرف هنود الإنكا نبات الكوكا، وكانوا يقومون بمضغه وتخزينه في الفم واستحلابه؛ لأنه يزيد من نشاطهم، وقوة تحملهم، إضافة إلى شعورهم بالسعادة والانطلاق، كما استخدم هذا الشعب نبات الكوراري في إعداد السهام السامة، لكي يصطادوا فرائسهم أو قتل أعدائهم. ويعمل هذا النبات على إرخاء العضلات فتتوقف عملية التنفس، وينتج من ذلك موت الضحية، ومادة الكوراري تدخل في صناعة العقاقير المخدرة المستخدمة في العمليات الجراحية.

وكانت نساء العصور القديمة يستعملن عشب البلادونا في توسيع حدقات عيونهن؛ من أجل إضفاء سحنة من الجمال على وجوههن، ومن هنا أتت لفظة «بيلا» (جميل) و«دونا» (سيدة) وتحتوي هذه النبتة على قلويدات تقوم بتوسيع بؤبؤ العين.

وهناك كثير من النباتات المخدرة، ولكننا سنركز في هذا المقال في أربعة أنواع رئيسة، وهي: نبات الكوكا Erythroxylum coca، ونبات الخشخاش Papaver Somniferum، ونبات القنب Cannabis Sative، وشجرة القات.

الكوكا استعملها الإنسان منذ 8 آلاف سنة





الكوكا

أظهرت حفريات حديثة بالأدلة أن التجمعات السكانية في البيرو، كانت تمضغ بالفعل أوراق نبات الكوكا قبل ثمانية آلاف سنة مضت، كما تم العثور على بقايا أوراق الكوكا والجير والقطع الأثرية المستخدمة في استهلاك

عندما كانت الكلاب تشعر بالانحراف في صحتها، كانت تأكل أعشاباً معينة لتهدئة اضطراب المعدة، والقطط تبحث عن نبات النعناع؛ لطرد الرياح والغازات، وكان الإنسان يلاحظ الحيوانات قوية الغريزة ليستدل منها على النباتات الصالحة والمفيدة

هذه الشجيرة في عدد من القبور تعود إلى ثلاثة آلاف سنة قبل الميلاد.

كانت الكوكا مهمة جداً بالنسبة إلى عدد من الثقافات ما قبل العصر الكولومبي، فهي تدخل في التجارة، والطب، ومراسم الزواج، وكذلك الطقوس الدينية.

والواقع أن حضارات الإنديز تأثرت بشدة باستخدام الكوكا حتى يصعب تخيل هذه الحضارات من دون تلك الشجيرة، كما كانت تستخدم كقرابين، ومن أجل العرافة، وفي معالجة الأمراض، وكشفت التنقيبات الحفرية أن نبات الكوكا كانت توضع مع الموتى من أجل رحلتهم إلى العالم السفلي، وكان ينظر إليها كهدية من آلهة الشمس، وتحرق كبخور وتلبس كزينة في الطقوس التعبدية، ويمكن للمرء أن يقترب من الآلهة بمضغ الكوكا في الفم، وغالباً ما يستخدم المعالجون أوراق الكوكا كفدية لاسترداد أجزاء أرواح المرضى من الآلهة: فإذا كان الفرد لا يحترم إلهاً معيناً، فإن





الآلهة قد تسرق جزءاً من روح الشخص وهذا يظهر كمرض جسدي، ويعتقد أن قربان الكوكا يكون سبباً في أن المعبود يعيد أجزاء الروح التي فقدت، ومن ثم شفاء الروح والجسد، وفي عصور ازدهار قبائل الإنكا كانت أوراق الكوكا شيئاً ثمنياً وكانت تحجز عادة عن العامة لكي يبقى استخدامها وقفاً على النبلاء ورجال الدين، ونظراً لما لوحظ من تأثير منشط لهذه الأوراق فقد كان الجنود (أيام الإنكا أيضاً) يستخدمونها عندما يخرجون للحرب، كذلك كان حاملو الرسائل يستعملوها لتعينهم على الارتحال مسافات طويلة، وفي سنة 1860 تمكن ألفريد ينمان من عزل العنصر الفعال في النبات وأسماه كوكايين، واستخدم كمخدر موضعي في عمليات العيون أول مرة بواسطة الدكتور كارل كولر النمساوي سنة 1884م، كما أنه دخل كمنشط في تركيب مشروب الكوكاكولا ولكن في عام 1903م استبعد من المشروب.



القنب

ومن نبات القنب يستخرج الحشيش الذي ينمو في الهند وتركيا والمكسيك، وقد ورد أول ذكر لهذا العشب في كتاب «المحررين الآثام» للأمبراطور الصيني شنج نانج سنة 2737 ق.م. ولعل المسلمين عرفوا هذا العشب نباتاً برياً

> كانت نساء العصور القديمة يستعملن عشب البلادونا في توسيع حدقات عيونهن؛ من أجل إضفاء سحنة من الجمال على وجوههن، ومن هنا أتت لفظة "بيلا" (جميل) و"دونا" (سيدة) وتحتوي هذه النبتة على قلويدات تقوم بتوسيع بؤبؤ العين

فسموه الحشيش، وفي رواية أخرى يقال إن كلمة حشيش مشتقة من كلمة «شيش» العبرية التي تعني الفرح كناية عن شعور المتعاطي بالنشوة، وفي العصور القديمة دخل نبات القنب في صناعة الحبال وأنواع من الأقمشة المتينة، كما وصفه الأطباء لعلاج أدواء بعينها واستعمل كذلك لأغراض دينية وللتغلب على الجوع والعطش وكذلك استعمل لأغراض ترويحية.

ولقد عرف المصريون القدماء الحشيش، وأيضاً عرفه الآشوريون والفرس والهنود، وكان ابن البيطار أول طبيب مسلم وصف التخدير الذي يسببه نبات القنب، وكان حسن الصباح زعيم الحشاشين يقضي معظم وقته بقلعته «ألاموت» في التخطيط والدراسة والتجارب على النباتات التي كان خبيراً بها وبأنواعها السام منها والمخدر وقد ابتكر خلطة مخدرة خاصة جداً مكونة من الحشيش والداتورا والأفيون ممزوجة بالخمر بكميات مدروسة ويعطيها لأتباعه يشربونها ثم يتركهم بصحبة الفتيات في



بستان جميل ثم يوحي لهم وهم تحت تأثير المخدر أنهم يرون الجنة ومتعها التي سيدخلونها إذا نفذوا أوامره ثم يأمرهم باغتيال خصومه، وقد لاحظ الملك الظاهر بيبرس التأثير السيئ لهذا العشب على معنويات جنوده والمغول ما زالوا يهددون سلامة البلاد فأمر بمنع تداول القنب أو تعاطيه ومعاقبة من يخالف ذلك.

والحشيش مادة صمغية تستخرج من ثمرة أو ساق النبات والماريهوانا التي تتكون من سيقان وزهور النبات المجففة، ومفعول الحشيش يعادل ثماني مرات مفعول الماريهوانا ويحتوي الحشيش على مواد فعالة كثيرة أهمها تتراهيدروكانابيتول ويسبب الشعور بالدوخة، وعدم إدراك الزمن، واختلاط الحواس، ويستخدم الحشيش في بعض البلاد كمسكن لآلام السرطان الميئوس من علاجها، وفقدان الشهية والقيء الذي يعانيه هؤلاء المرضى، ولعلاج النوبات الصرعية ولتخفيف احتقان وتقلص الشعب في حالات الربو، وعلاج ارتفاع ضغط العين.

الخشخاش

وأما نبات الخشخاش Papaver Somniferum فيستخرج منه الأفيون الخام - وهي مشتقة من الكلمة اليونانية Opium ومعناها العصارة - وهذه الشجيرة تنمو في شرق آسيا وإيران وتركيا وبعض بلدان الشرق الأوسط، وهو نبات حولي يتميز بأزهاره الجميلة الحمراء والبيضاء والقرمزية، وبعد زراعة النبات تبرز أكياس

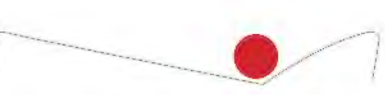


كانت الكوكا مهمة جداً بالنسبة إلى عدد من الثقافات ما قبل العصر الكولومبي، فهي تدخل في التجارة، والطب، ومراسم الزواج، وكذلك الطقوس الدينية





البذور، وتنمو، ثم تسقط الزهرة، وتستمر أكياس البذار في النمو، ثم تخدش بواسطة مشرط ليخرج حليب أبيض لزج من الشقوق، ويجري هذا العمل في الصباح، ويجمع النسغ في المساء عندما يصبح أكثر لزوجة وبني اللون. تحصل



تمكن الفريد ينمان من عزل العنصر الفعال في الكوكا، وأسماه كوكايين، واستخدم كمخدر موضعي في عمليات العيون أول مرة بواسطة الدكتور كارل كولر النمساوي سنة ١٨٨٤م، كما أنه دخل كمنشط في تركيب مشروب الكوكاكولا

على القليل من كل زهرة، ثم تصبح لديك كرة، وهذه تجفف لتصبح الأفيون Opium ذا رائحة مميزة لوجود حمض الميكونيك meconic acid ومفعول التخدير في الأفيون يعود إلى وجود مادة القلويدات التي تؤثر في الجهاز العصبي وتعطل وظائفه، وتمنح القلويدات النبات حماية أثناء نضوج الثمرة؛ فقد لوحظ اختفاء المادة المخدرة بعد نضوج الثمار كما أنها تؤكل من دون أي آثار للتخدير.

تشير بعض المصادر إلى أن الاستخدام الطبي للأفيون عرف منذ ما يقرب من سبعة آلاف سنة قبل الميلاد، وتذكر بردية إيبز إلى أنه استعمل في علاج المغص عند الأطفال، وحالياً تستخدمه النساء في أفغانستان لتخدير أطفالهن الرضع خلال ساعات العمل الطويلة.

وقد استعمل الأطباء العرب الأفيون وقد وصفه البيروني سنة 1000م، كما وصف أعراض الإدمان عليه، وبرع ابن سينا في استخدامه في العلاج. وبعد تطور العلم استطاع الإنسان عزل العديد من المركبات المخدرة والمسكنة للألم



القات يحتوي على مادة فعّالة تسبب النشاط المصحوب بالخمول

من الأفيون، ففي عام 1803 تمكن الصيدلي الألماني سيرتورنو من عزل المورفين، وأصل هذه الكلمة لاتيني وتعني إله النوم وهو يشكل 10% من الأفيون الخام ويستخدم طبياً على شكل حقن كمسكن للألم وانتشر استعماله خلال الحرب الأهلية الأمريكية عام 1861م والحرب الفرنسية الألمانية عام 1870م، إذ كانت عمليات البتر سائدة، وأصبح عدد كبير من الجنود مدمنين عليه. وفي عام 1822م تم عزل الكودايين من الأفيون ويستخدم في تسكين السعال وتقلص الإمعاء، وأيضاً تم فصل مادة البابا فرين وتشكل 1% من الأفيون الخام وتستعمل طبياً في توسيع الأوعية الدموية.

القات

القات نبتة خضراء اللون يراوح طولها بين خمسة أمتار وعشرة وأوراقها بيضاوية مدببة وتقطف للمضغ وهي صغيرة السن يبلغ عمرها أياماً أو لا يزيد على أسابيع قليلة.

وأول من أطلق عليها الاسم العلمي ووصفها هو عالم النبات السويدي بيرفورسكال Per Forsskal. أما الاسم العلمي الذي سميت به فهو Catha Edulis Forssk ويحتوي القات على مادة فعالة تسبب النشاط المصحوب بالخمول مع حالة تشبه حالة الحالم وتسمى المادة (قات نوربسيودو إيفيدرين -Kat Norpseudo



الاستخدام الطبي للأفيون عرف منذ ما يقرب من سبعة آلاف سنة قبل الميلاد، وتذكر بردية إيبز إلى أنه استعمل في علاج المغص عند الأطفال، وحالياً تستخدمه النساء في أفغانستان لتخدير أطفالهن الرضع خلال ساعات العمل الطويلة

> المسلمون عرفوا هذا العشب نباتاً برياً فسموه الحشيش، وفي رواية أخرى يقال إن كلمة حشيش مشتقة من كلمة "شيش" العبرية التي تعني الفرح كناية عن شعور المتعاطي بالنشوة

Ephedrine) أو قاتين Cathine كما يحتوي على مادة التانين التي توجد في الشاي وتسبب الإمساك وهي مادة غير مخدرة وقد أدرج القات ضمن قائمة المخدرات بواسطة هيئة الصحة العالمية سنة 1973م.

سبب الإدمان

لقد عرف الإنسان هذه النباتات منذ قديم الزمن واستخدمها في علاج أمراضه وأوجاعه وفي حياته الاجتماعية والدينية والثقافية، فوجود هذه النباتات المنتجة للمواد المخدرة ضروري ومهم في الطب، ولولاها لما تقدم الطب، ولما استطاع الإنسان إجراء العمليات

انخفاض مستوى الدوبامين يؤدي إلى الاكتئاب



الجراحية، فهي إذاً موجودة لمنفعته والتخفيف من وطأة الآلام والأوجاع التي قد تُلم به، ولكن عندما يستخدمها للهروب من مشكلات الواقع، ومن أجل المتعة والنشوة، هنا تتحول إلى نقمة، ويصبح الإنسان مدمناً عليها ومن ثم لا يستطيع العيش من دونها، وتتعطل قدراته وإمكاناته التي يحتاج إليها مجتمعه؛ من أجل نموه ونهوضه.

والسبب الجوهري للإدمان يرجع إلى مادة كيمائية يفرزها الدماغ بمقادير محددة تسمى الدوبامين تعمل كناقل عصبي ينقل الإشارات بين الخلايا العصبية، وهذه المادة تدفع الإنسان إلى الشعور بالسعادة والثقة بالنفس فيحصل الجسم على دفعة من الدوبامين عند تعرضه للمواقف الممتعة كتناول الطعام أو السفر للسياحة والتنزه مثلاً.

ومن ناحية أخرى، يؤدي انخفاض مستوى الدوبامين إلى الإحساس بالبلادة، والاكتئاب، وعدم الاكتراث بالحياة. ويفضي تناول المواد المخدرة إلى ضخ كميات كبيرة وإغراق الدماغ بمادة الدوبامين أكثر من الطبيعي عشر مرات، وهذا ما يتسبب في خلق نوع من الإثارة والسعادة المؤقتة، لكن التأثير يكون عكسياً في خلايا المخ، فإنها لا تتحمل الزيادة الهائلة من هذه المادة، وتعمل على إلغاء إنتاجها، ويؤدي ذلك إلى تعكير مزاج الإنسان، فيضطر إلى مضاعفة المواد المخدرة ليصل إلى الإحساس نفسه من البهجة والسعادة الكاذبة، وهكذا تبدأ الحلقة المفرغة اللانهائية التي تؤدي إلى الإدمان (ومن تزكى فإنما يتزكى لنفسه).

المراجع

1- العيسى، رياض رمضان (يناير 1988) الدواء من فجر التاريخ إلى اليوم، سلسلة عالم المعرفة، ع12، الكويت.

2- سويف، مصطفى (يناير 1996) المخدرات والمجتمع، سلسلة عالم المعرفة، ع256، الكويت.

3- الدمرداش، عادل (أغسطس 1982) الإدمان مظاهره وعلاجه، سلسلة عالم المعرفة، الكويت.

4- https://goo.gl/F2vy3u



يتحد سلوك ذرات الكثبان الرملية خلال نشاطها الجمعي، بينما تبرز العشوائية كتصرف فردي بالذرة الرملية عند رصد نشاطها، بل إن تصنيف نشاط كل من الذرات الرملية والكثبان التي تشكلها مرتبط بمراحل عمرية محددة وشروط جغرافية متميزة. ملامح قد تجعلها أقرب ما تكون إلى الكائنات الاجتماعية الحية.

السلوك الاجتماعي لذرات الكثبان الرملية

د. ناجي اللهبي

أستاذ الجيومورفولوجيا المشارك، جامعة صنعاء





ذرات تشكل العواصف الغبارية

لكل من الذرات (الجزيئات) الرملية نشاط محدد وقوى دافعة، إذ ارتبط مدى نشاط الذرات الرملية بكل من حجمها والقوة الدافعة لها. يراوح حجم الذرات الرملية النشطة والمشكلة للكثبان الرملية ما بين أقل من 20 إلى 100 ميكرومتر، فالذرات التي تقل عن 20 ميكرومتراً لديها إمكانية الصعود إلى أعلى والتعليق في الجو والانسياب مع القوى الريحية الدافعة، بل يمكنها الدوران حول الكرة الأرضية في 80 يوماً، أو الوصول إلى أقصى مدى يمكن توقعه ضمن رياح دافعة مستديمة الشروط، لتشكل الذرات مجتمعة العواصف الغبارية، بينما لا تتاح للذرات الرملية التي تزيد على 20 ميكرومتراً، أكثر من عمليات القفز والصعود إلى أعلى ثم التساقط سريعاً.

بداية، تتشكل الذرات الرملية من عمليات تجزئة وتفتت الكتل الصخرية والمواد العضوية السطحية، ويعمل كل من عامل الزمن ومقدار قوى التفتت وصلابة مكونات المصدر في تباين أحجامها. ومتى ما أصبحت الذرات دون 100 ميكرومتر أصبحت قابلة للصعود نحو الأعلى.

طبيعياً، تحاصر قوى الضغط الجوي الذرة الرملية المستقرة من جميع الاتجاهات، إضافة إلى أن وزنها يجعلها أكثر ثباتاً على السطح. ولتحركها، لابد من إزالة الضغط الجوي الأعلى الذي يجعلها أكثر ثباتاً على الأرض، لذا بمرور الرياح بأعلى سطوح الذرات الرملية تقل قوى الضغط الجوي المسلط أعلى الذرات الرملية، مما يجعلها تنتقل من مرحلة السكون إلى الحركة بفعل تأثير برنولي Bernoulli effect، وبازدياد حركة الرياح ووصولها إلى عتبة محددة من السرعة، تصبح للرياح مقدرة على تحريك الرمال نحو الأمام وحملها والتصاعد بها إلى أعلى، إذ إن وضعها مشابه لحركة طيران الكائنات المجنحة. بينما نجد الذرات التي يزيد حجمها عن 20 ميكرومتراً تظل ترتفع قليلاً لتتساقط مرة أخرى مؤدية إلى حدوث عملية التبعثر بالارتطام Reptation

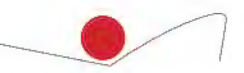


لكل من الذرات) الرملية نشاط محدد وقوى دافعة، إذ ارتبط مدى نشاط الذرات الرملية بكل من حجمها والقوة الدافعة لها. يراوح حجم الذرات الرملية النشطة والمشكلة للكثبان الرملية ما بين أقل من 20 إلى 100 ميكرومتر

لذرات الرمال السطحية، لتتحول ذرات السطح المتأثرة بالارتطام من حالة السكون إلى الحركة الابتدائية. لتبدأ عملية الفرز الاجتماعي لحبيبات الرمال المهاجرة عن تلك المستقرة أو المحدودة الحركة، فالذرات الأكبر حجماً تظل مستقرة ببيئاتها، بينما الأصغر حجماً هي الأكثر نشاطاً.

تكاتف اجتماعي

تستمر عملية تحليق الذرات الرملية متى ما حافظت الرياح على زخمها. وبتباطؤ ذرات محددة عن سرعة «السرب»، أو كما نطلق عليها العاصفة الغبارية، فإن بقية الذرات الأخرى تحاول منعها والعمل على دفعها



على الرغم من العشوائية التي تبدو من خلال حركة الرمال في أثناء العاصفة، وفوضوية تساقطها نحو الأسفل سطح الأرض، إلا أنها متى ما وصلت إلى مواقع استقرارها تبدأ الذرات الرملية في التنظيم بشكل هندسي دقيق

نحو الأمام من خلال آلية التأثير الباليستي ballistic impact. يؤدي التأثير الباليستي إلى قصف الذرات بطيئة الحركة بالذرات الأسرع حركة ومعاونتها للتقدم، وهذا ما يؤدي إلى زيادة مقدرة الرياح للحمل تفوق سرعة عتبة المائع الريحي، عملية أكثر تأثيراً للذرات الأكبر حجماً والأقل حركة من خلال القصف بالذرات الأصغر حجماً والأسرع حركة، بينما يظل أغلب الجهد الريحي مركزاً في رفع الذرات نحو الأعلى. نشاط أقرب ما يكون إلى سلوك التكاتف الاجتماعي بين فئات الأحجام المتباينة. يظل «سرب» الذرات الرملية متقدماً ضمن هجرته متى ما توافرت له الشروط المثلى، إذ جرى رصد ذرات غبار إفريقية المصدر بأمريكا الجنوبية، بل إن أقرب مثال ما شهدته الجزيرة العربية من عواصف غبارية آتية من صحراء إفريقيا الكبرى.

وبفقدان الرياح لزخمها، وعدم مقدرتها على حمل الذرات الرملية تبدأ عملية التساقط والترسيب بالأسفل. بداية، تنتظم الذرات في شكل طبقات ضمن عملية فرز حجمي، فتبدأ الحبيبات الأكبر حجماً في الهبوط، ثم تليها الأقل حجماً لتتساقط نحو السطح. تتميز جميع بيئات هجرة واستقرار الذرات الرملية بسمات متشابهة، فهي تضم كل المناطق القارية المميزة بنشاط ريحي وتزداد فيها معدلات التبخر والناتجة عن معدلات الأمطار المتساقطة، شروط متطابقة إلى حد كبير مع معظم أراضي الوطن العربي التي تتميز ببيئاتها الجافة وشبه الجافة، إضافة إلى انتشارها العالمي بالنطاق المداري الجاف وشبه الجاف.

على الرغم من العشوائية التي تبدو لنا من خلال حركة الرمال في أثناء العاصفة، وفوضوية تساقطها نحو الأسفل سطح الأرض، إلا أن وجهة نظرنا سريعاً ما تتغير، فمتى ما وصلت الذرات المتساقطة إلى مواقع استقرارها تبدأ الذرات الرملية في التنظيم بشكل هندسي دقيق، لتشكل



تجمعاتها أشكالاً هندسية متجانسة ومنتظمة على سطح الأرض لنطلق عليها لاحقاً الكثبان الرملية. لذا نجد أن عملية هجرة وتشكل الكثبان الرملية تصنف ضمن النظم الطبيعية ذاتية التنظيم self-organization، إذ تتجه بانقضاء هجرتها المتضمنة لكثير من الفوضى والعشوائية بحركة ذراتها إلى تنظيم ذاتها، أو الجنوح نحو تنظيم ذاتها، لتظهر مكوناتها عند استقرارها على السطح (من حيث الحجم والشكل) مماثلة.

تتباين ملامح الكثبان الرملية، سواء من حيث أشكالها أو أحجامها، بل كثيراً ما نصادف خلال رحلاتنا لأشكال متعددة من الكثبان الرملية يصعب حصرها، إلا أن ما يميز كل "مجتمع" منها التشابه الشكلي والأبعاد الهندسية الدقيقة. من المعلوم لدينا أن العامل الأساسي لحركة الرمال وتشكل الكثبان مرتبط بالرياح وسماتها، وبما أن هجرة الرمال ارتبطت بسرعة الرياح، فإن اتجاهات الرياح وتغيرها خلال العام ارتبطت بأشكال



الكثبان الرملية المتباينة. بالنظر إلى مورفولوجية الكثبان الرملية، فإن لأغلبها أطراف (أذرع أو قرون) تمتد من وسط الكثيب نحو الأطراف. استمدت معظم الكثبان أشكالاً ومسميات مرتبطة في الغالب بما لديها من أطراف، فالكثبان التي تمتلك طرفين منحنيين نطلق عليها الكثبان الهلالية لما بينهما من تشابه، وبتعدد الأطراف بالكثبان الرملية تصبح أقرب ما تكون إلى الشكل النجمي، مما يجعلنا نطلق عليها الكثبان النجمية star dunes. لذا ارتبطت الأطراف بالسمات الريحية واتجاهاتها المتغيرة خلال العام، وبتعدد اتجاهات الرياح خلال العام تزداد أعداد الأطراف بالكثيب الرملي، ومن هنا يمكننا تفسير لماذا تتشابه أنماط الكثبان الرملية ضمن بيئة محددة.

لون الكثبان العربية

ليس الشكل هو العامل الوحيد لتصنيف الكثبان الرملية ضمن «مجتمع» محدد ومتباين عن غيره، بل تظهر رمال الكثبان الصحراوية ضمن ألوان متعددة، ومؤشر إلى سمات محددة، منها النشاط الحركي والعمر والمصدر. تتخذ أغلب الكثبان الرملية بالصحارى العربية اللون البني المصفر وتدرجاته، ليدل على النشاط الحركي للرمال، بينما يدل اللون المائل إلى الاحمرار (ما لم يؤشر



تستمر عملية تحليق الذرات الرملية متى ما حافظت الرياح على زخمها. ويتباطؤ ذرات محددة عن سرعة "السرب"، أو كما نطلق عليها العاصفة الغبارية، فإن بقية الذرات الأخرى تحاول منعها، والعمل على دفعها نحو الأمام



اللون إلى طبيعة المصدر الذي اشتقت منه الذرات) على محدودية حركتها، ووصولها لأعتاب مرحلة الشيخوخة، وقابلية الكثيب الرملي «للموت».

لتجمعات الكثبان الرملية أعمار محددة، ومن ثَم تبدأ في «الموت المتباطئ» بمراحله المتعددة. تعتبر المياه القاتل الأساسي للكثبان الرملية، فهي تعمل على تقييد حركتها وتحول أشكالها وصولاً إلى تغير خصائصها وسماتها.

تمتد أعمار الكثبان الرملية وتظل مفعمة بالنشاط والحركة ما بين آلاف إلى ملايين الأعوام، إذ يقدر عمر صحراء ناميبيا بحوالي 50 مليون عام. متى ما تغيرت بيئات الكثبان الرملية مناخياً وازدادت معدلات الأمطار تبدأ الكثبان الرملية في فقدان الزخم الحركي، لتظهر ملامح فقدان نشاطها وانتقالها إلى مرحلة الخمول ضمن ملامحها. من ضمن ملامح الخمول بالكثبان الرملية ميل لون رمال الكثيب نحو الاحمرار، فالاحمرار دليل على تعرض الرمال للمياه، وتغير الشكل الهندسي للكثيب، إذ تبدأ زوايا الكثيب الرملي في الانفراج مع انخفاض في الارتفاع. غالباً ما يدل ارتفاع نسبة الطين والطمي برمال الكثيب على الخمول، وبنمو النباتات فوق الكثبان الرملية ينتقل الكثيب الرملي نحو الخمول الدائم. باجتياز الكثيب الرملي لمرحلة الخمول تبدأ الذرات الرملية المشكلة له في التماسك. تشكل الكثبان الخاملة التي يقل حجم ذراتها عن 20 ميكرومتراً لاحقاً تربة اللوس والتربة الطينية، بينما تشكل الكثبان الرملية التي يزيد حجم حبيباتها عن 20 ميكرومتراً التكتلات الرملية، وبمرور ملايين السنين من خمول الكثيب الرملي، تتحول مكوناته إلى صخور طينية وصخور رملية، لتبدأ دورة جديدة من النشاط عند تفككها لذرات ناعمة مرة أخرى.



تتخذ أغلب الكثبان الرملية بالصحارى العربية اللون البني المصفر وتدرجاته، ليدل على النشاط الحركي للرمال، بينما يدل اللون المائل إلى الاحمرار (ما لم يؤشر اللون إلى طبيعة المصدر الذي اشتقت منه الذرات) على محدودية حركتها، ووصولها لأعتاب مرحلة الشيخوخة، وقابلية الكثيب الرملي "للموت"

المراجع

- Summerfield, M. A. (1991) Global Geomorphology: An Introduction to the Study of Landforms. Harlow, Essex: Longman.
- Lancaster, N. (1995) Geomorphology Of Desert Dunes. London: Routledge.
- Huggett, R. J. (2003) Fundamentals Of Geomorphology. New York: Routledge.



لِمَ يخفق الباحثون في حقل الدراسات النفسية غالباً في الحصول على نتائج مماثلة عند إعادة إجراء دراسات قام بها زملاء لهم في مراكز علمية أخرى؟
سؤالٌ أرّق كثيراً علماء النفس، ولم يقدم أحدٌ إجابةً شافيةً عنه حتى الآن، إلّا أنّ بْريان نوسَك - أستاذ علم النفس في جامعة فرجينيا - قام مؤخراً بمحاولة تثير الإعجاب، فقد تمكن من إقناع 270 باحثاً ينتمون إلى 125 مركزاً علمياً حول العالم للعمل سوياً مدة ثلاث سنوات متوالية فيما أطلق عليه «مشروع إعادة الإنتاج».
يتلخص هذا المشروع في إعادة إجراء مئة من الدراسات النفسية المنشورة بهدف معرفة مدى إمكانية تكرار نتائجها السابقة عند إعادتها.
شكّل هذا الجهد المتميز أول محاولة منهجية للحصول على إجابة مقنعة عن هذا السؤال، وهو يستحق الإشادة بكل تأكيد.



الدراسات النفسية.. لماذا لا تتماثل نتائج الدراسات؟

د. خالد التركاوي

مدرس طب الأطفال بجامعة الملك سعود

الواقع أن سحابة من الشكوك المزمنة غلفت كثيراً حقل الدراسات النفسية، لكن السنوات القليلة الماضية شهدت تزايداً ملحوظاً في حدتها ومداها، وانشغل الباحثون بنقاشات مريرة دارت في معظمها حول ما يراه بعضهم تهديداً لمستقبل هذا الفرع من العلوم برمته. وقرّعوا بحدة ممارسات مثيرة للجدل زادت شيوعاً في الآونة الأخيرة، كأنْ يعمد الباحث إلى النظر مُقدّماً في معطيات تجاربه ليرى إن كانت تشير إلى نتائج تدعم فرضيته أم لا قبل أن يجمع المزيد منها، في محاولة منه لانتزاع النتائج المرغوبة من معطيات تجريبية غير مؤكدة، ومستجيباً – ربما عن غير وعي منه – لضغوط المجلات العلمية التي تحبذ عادةً نشر نتائج الأبحاث الإيجابية وتدع السلبية منها مهملة في الأدراج، الأمر الذي يغيّب جزءاً مهماً من الناتج العلمي ويؤدي إلى ما ندعوه «تَحَيّز النشر».

قد تبدو هذه الممارسات بريئة للوهلة الأولى لكنها في نهاية المطاف تُغرِقنا في لُجّة من الاكتشافات الزائفة التي تُعيق مسيرة البحث العلمي وتثير ريبة المجتمع بجدواه.

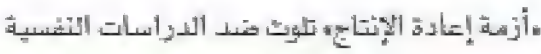
دفعت هذه المشكلات بعض المهتمين إلى التحذير بصوت عالٍ مما أسموه «أزمة إعادة الإنتاج» كونها تلوث حقل الدراسات النفسية، وتطعن في صدقيته، بينما نفى آخرون بعنادٍ وجود أزمة كهذه كُلّيةً.

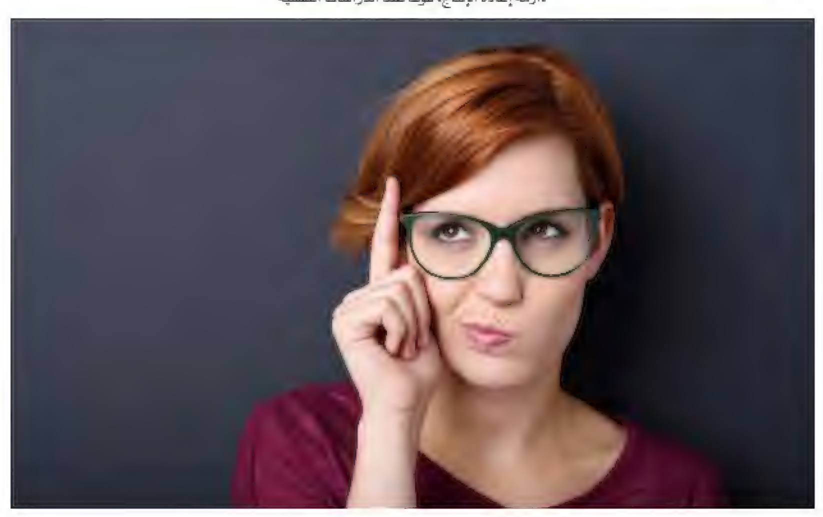
وقد احتفظ الدكتور «بريان نوسَك» باتزانه وسط هذا الجدل المضطرم مما أكسبه احترام الفريقين وانتظر الجميع نتيجة مشروعه بفارغ الصبر.

الأخبار السيئة

كانت حصيلة «مشروع إعادة الإنتاج» صادمة، فقد تطابقت مُخْرَجات التجارب الأصلية وتجارب الإعادة في 36% من الحالات فقط!

ما معنى هذا؟ هل يمكننا القول إنّ نسبة الصحيح من نتائج الدراسات النفسية هي ما تقرب من الثلث فحسب؟ لا، ليس تماماً. لأننا نقول عادة عن نتيجة ما إنها إيجابية


«أزمة إعادة الإنتاج» تلوث ضد الدراسات النفسية





إذا كانت قيمة عامل الاحتمالية الإحصائي «p» أقل من 5% وهو حدٌّ اعتباطيٌّ يفصل بين النجاح والإخفاق، وبسببه تصبح تجربة ما أفلحت في البقاء تحت هذه العتبة ناجحة مقارنة مع تجربة أخرى تجاوزتها، لهذا نظر د. نوسَك وفريقه إلى ما هو أبعد من ذلك فأخذوا في الحسبان ما ندعوه «حجم التأثير» في التجربة، ومرة أخرى كانت النتائج مقلقة، فحجم التأثير في تجارب الإعادة كان بمقدار نصف ما أخبرت عنه التجارب الأصلية. جاء رد فعل الدكتور نوسك كعادته متفائلاً، فالتجربة بأسرها - حسب ما يراه - دليلٌ على أنّ علماء النفس قد بدؤوا في مواجهة هذه المعضلة بالطريقة المناسبة، وعقّبَ شارحاً «إنّها تجربةٌ ممتعة.. لقد بذل المشاركون وقتهم بسخاء على الرغم من علمهم بضآلة المكافأة». وهو ما وافقه عليه د. جيسون ميتشل من جامعة هارفرد بقوله: «هذا عمل بطولي بحق، فعدد الباحثين الذين شاركوا فيه والعناية الفائقة التي بذلت لإنجازه يثيران الإعجاب. إنه مثال على العلم كما يجب أن يكون ناقداً لذاته ومتفحصاً لمسلّماته وطرائقه ونتاجه».

أما جون أيوانيديس- الأستاذ في جامعة ستانفورد- فيعبر عن خيبة أمله قائلاً: «إنني أشعر بالمرارة لأن بعض تنبؤاتي كان صحيحاً، كم تمنيت لو ثبت خطؤها..».



معدل نجاح دراسات علم النفس المعرفي (الذي يبحث في التعلم والذاكرة وما يشبهها) عند إعادة الإنتاج بلغ ضعفي مثيله في دراسات علم النفس الاجتماعي (الذي يبحث في كيفية تأثير الناس في بعضهم بعضاً)

ما معنى هذا كله؟

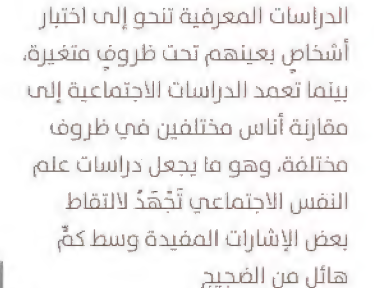
ومع أنّ هذا المشروع مبهر في منظوره وإنجازه إلّا أنّ نتائجه لا تزال عسيرةً على التحليل. فقد لوحظ مثلاً أنّ معدل نجاح دراسات علم النفس المعرفي psychology cognitive (الذي يبحث في التعلم والذاكرة وما يشبهها) عند إعادة الإنتاج بلغ ضعفي مثيله في دراسات علم النفس الاجتماعي psychology social (الذي يبحث في كيفية تأثير الناس في بعضهم البعض) على الرغم من أن كلا الحقلين شهد تردياً في نتائجه. قد يكون ذلك نابعاً من حقيقة أنّ المشكلات التي يمحصها علماء النفس الاجتماعيون أكثر تعقيداً وأشد تأثراً بمحيط الظاهرة موضع الدراسة. كذلك فإنّ الدراسات المعرفية تنحو إلى اختبار أشخاص بعينهم تحت ظروف متغيرة بينما تعمد الدراسات الاجتماعية إلى مقارنة أناس مختلفين في ظروف مختلفة، وهو ما يجعل دراسات علم النفس الاجتماعي تَجْهَدُ لالتقاط بعض الإشارات



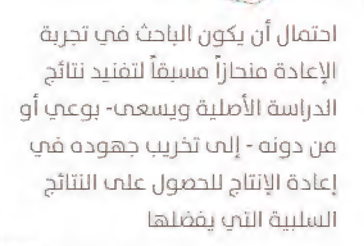
المفيدة وسط كمٍّ هائلٍ من الضجيج. وخلاصة الأمر هي أنّ ظهور نتائج "إيجابية كاذبة" أحياناً هو ثمن لا بد من دفعه لضمان تقدم العلوم وتوسع جبهات المعرفة.

أسباب الإخفاق

لا يطعن إخفاق الإعادة- عموماً- في صدق نتائج الدراسات الأصلية أكثر من الدعم الذي يمنحه لها نجاحها عند الإعادة، فهناك أسباب كثيرة للحصول على نتائج مختلفة عند القيام بالتجربة ذاتها لمرتين. المصادفة احتمال وارد، وكذلك احتمال الخطأ في أيٍّ من التجربتين (الأصلية أو الإعادة). كما أنّه قد توجد فروقات يصعب رصدها بين أداء الباحثين في التجربتين كلتيهما أو في كيفية إجرائهما. والأسوأ من هذا كله احتمال أن يكون الباحث في تجربة الإعادة منحازاً مسبقاً لتفنيد نتائج الدراسة الأصلية ويسعى- بوعي أو من دونه – إلى تخريب جهوده في إعادة الإنتاج للحصول على النتائج السلبية التي يفضلها. ولتجنب الوقوع في أخطاء كهذه قام الباحثون المشاركون في تجارب إعادة الإنتاج بالتسجيل المسبق لدراساتهم وقرروا سلفاً تفاصيل طرائقهم البحثية وأساليب التحليل التي ستتبع. كذلك حالَ د. نوسَك بين هؤلاء الباحثين وبين الانقياد لأي رغبة دفينة بالثأر أو الانتقاص من







احتمال أن يكون الباحث في تجربة الإعادة منحازاً مسبقاً لتفنيد نتائج الدراسة الأصلية ويسعى- بوعي أو من دونه - إلى تخريب جهوده في إعادة الإنتاج للحصول على النتائج السلبية التي يفضلها

الدراسات الأصلية، إذ عرض عليهم مجموعة محدودة من الدراسات ليتم الاختيار منها (وهي دراسات نشرت حصراً في ثلاث من كبريات مجلات علم النفس). ويتذكر قائلاً: «لقد بذل معظمهم غاية الجهد في مهامهم حالما كُلّفوا بها.. كانوا متحمسين وتوقعوا أن تفلح تجاربهم فجاءت هذه النتيجة مفاجأةً سيئة لهم، بل وأورثتهم شعوراً بالخيبة والإحباط».

فعل «الأفضل»

ومع أننا لم نستطع حتى الآن فهم أسباب هذا «الإخفاق»، إلّا أنّه لا يمكننا إنكار المعطيات التي تشير إلى أنّه «لا يزال بوسعنا فعل ما هو أفضل».. ولكن كيف؟.. لعل البداية المناسبة تكمن في التسجيل العلني والمسبق لخطط البحث، وبإجراء تجارب أكبر حجماً يصعب معها الحصول على نتائج كاذبة بمحض المصادفة. ولنا في باحثي حقل الأمراض الوراثية خير مثال، إذ إنهم تعلموا هذا الدرس باكراً بعدما تبين لهم خداع عدد من التنويعات الوراثية التي تمّ ربطها خطأً بأمراض بشرية محددة. كان الحل الناجع الذي قدموه هو القيام بتجارب كبيرة يتعاون فيها باحثون من مراكز علمية شتى وتؤازرهم أعداد جمّة من المتطوعين. ستقلل هذه الخطوات – غالباً – من النتائج «الإيجابية الكاذبة» التي تتسلل لِواذاً في زوايا علم النفس المعتمة وتضعف الثقة فيما يقدمه من «حقائق». وللمساعدة في ضبط تلك الدراسات التي قد تُفلِتُ من الأعْيُن الراصدة يتعيّن على الباحثين وصف طرائق بحثهم بتفصيل أَوْفَى وتزويد الآخرين بأي رموز (أكواد) لازمة للنظر في قواعد بياناتهم مما يسهل على أيٍ كان مراجعتها والتحقق من صحتها.

التغيير المقبل

التغيير مقبل، لا ريب في ذلك. ربما على استحياء في بداية الأمر، لكنه مقبل.. والمشهد كما يبدو آخذ في التحول، فقد أخذت بعض مراكز الأبحاث والجهات الممولة تولي اهتماماً أكبر لمسألة إعادة الإنتاج ولأشباهها من مشكلات البحث العلمي. يضاف إلى هذا أنّ مركز العلم المفتوح (Center for Open Science1) – وهو من بنات أفكار الدكتور نوسك – يعمل حالياً بجدٍ على تطوير معايير للشفافية والانفتاح ويتعاون مع علماء في مجالات متعددة كعلوم البيئة والحاسوب لمعالجة ما يواجهونه من مشكلات... أين يقودنا هذا كله؟ يجيب نوسك بلهجة تنضح بالأمل: «أتمنى ألّا تكون هذه محاولة يتيمة، بل أن تتكرر وتتطور لتصبح حقلاً ناضجاً ومستقلاً من حقول البحث العلمي».. ترى هل سيُقَدَّرُ لأمنيته أنْ تتحقق؟ وهل سيستوعب علم النفس الدرس ويصلح من أمره؟.. هذا ما سيظهره المستقبل[2].

الهوامش

يمكن قراءة المزيد عن مركز العلم المفتوح Center for Open Science ونشاطاته بزيارة موقعه على الإنترنت على العنوان الآتي:
https://cos.io

لقراءة المزيد عن قصة بريان نوسك ومشروع إعادة الإنتاج يمكن الرجوع إلى مقال [illegible] The Atlantic على العنوان الآتي:
http://www.theatlantic.com/health/archive/201508//psychology-studies-reliability-reproducability-nosek/402466/



توجد معاً في دماغ الإنسان ثلاثة أدمغة: دماغ الزواحف، ودماغ الثدييات، والقشرة الحديثة الخاصة بالبشر[1]. لاقت هذه النظرية البسيطة والتوضيحية شهرة، وبقيت شائعة جداً. وتكمن المشكلة في أنها نظرية خاطئة.

جان فرانسوا دورتييه:

أسطورة

الأدمغة الثلاثة

ترجمة: أ. د. محمد أحمد طجو

أستاذ جامعي ومترجم سوري، كلية اللغات والترجمة، جامعة الملك سعود



اختلق قصة الدماغ الثلاثي بول ماكلين Paul Maclean في الخمسينيات من القرن الماضي. ثم لاقت نظرية «ثلاثة أدمغة في دماغ واحد» نجاحاً عالمياً بدءاً من السبعينيات. تقول النظرية إن دماغ الإنسان بني خلال التطور على مراحل ثلاث رئيسة:

1- **دماغ الزواحف**: يقع في جذع الدماغ، وهو مسؤول عن السلوكيات القديمة المرتبطة بالبقاء: التغذية، والتناسل، والهرب أو القتال. وهذه السلوكيات الغريزية والمنعكسات مقولبة ومنظمة بشدة في طقوس وشعائر. إنها السلوكيات الأساسية لدى الزواحف والأسماك.

2- **الدماغ الحوفي**: أضيف إلى دماغ الزواحف. كان ماكلين يسمي الجهاز الحوفي الجزء المركزي من الدماغ (الذي يتكون من كثير من النويات والعقد) الذي عُدّ منذئذ «مركز الانفعالات». فإضافة إلى كونه الجهاز المسؤول عن الانفعالات الأساسية - الخوف، والغضب، والسرور- عدّ الجهاز الحوفي مقر سلوكيات الأمومة الملاحظة لدى الثدييات التي تساعد على العيش المشترك، وعلى عناية الأبوين بصغارهم.

3- القشرة الحديثة: هي الجزء المتأخر الظهور تطورياً من قشرة الدماغ، وتقع فوق الطبقة الخارجية لنصفي الدماغ. وهي متطورة لدى الرئيسات العليا على وجه الخصوص (ومنها الإنسان)، إذ كان من الواضح بالنسبة إلى ماكلين أن القشرة الحديثة مقر النشاطات المعرفية الأكثر تطوراً.

دماغ الزواحف ودماغ الثدييات والقشرة الحديثة:

كما يشير العنوان الفرعي لكتاب ماكلين أدمغة الإنسان الثلاثة (صدر عن دار روبير لافون في عام 1990)، «توجد معاً بصعوبة في دماغ الإنسان ثلاثة أدمغة تشكلت عبر مراحل التطور».

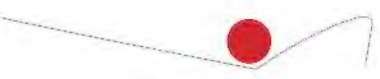




وإن كانت هذه الأدمغة تتعايش بصعوبة، فإن كلاً منها يسعى للمطالبة بحقوقه. يفرض دماغ الزواحف من وقت لآخر قانونه فيصبح الإنسان من جديد حيواناً متوحشاً، تحركه غرائز البقاء.

ويتلقى الجهاز الحوفي أحياناً الأوامر فتتصرف مثل ثدييات اجتماعية، مع سلوكياتنا القبلية وعواطفنا المصاحبة لها، مثل الهرة التي تغدق الحنان على صغارها، وتصبح شريرة متوحشة في مواجهة التهديدات. وهكذا ينقسم العالم بالنسبة إلى الدماغ الحوفي إلى عالمين: صديق أوعدو.

وأما القشرة الحديثة، الأخيرة في الظهور والأكثر تعقيداً في البنى الدماغية فهي مسؤولة عن الوظائف المعرفية الأكثر تطوراً، وتسعى لاتخاذ قرارات حكيمة ومدروسة. يعبر الكاتب أرثر كوستلر Arthur Koestler عن ذلك على طريقته، بعبارة أكثر مجازاً، قائلاً: «إذا ما أردنا الكلام رمزياً على الأدمغة الثلاثة هذه في الدماغ، يمكننا أن نتصور أن الطبيب النفسي الذي يمدد المريض على أريكته يطلب منه مشاركتها مع فرس وتمساح».



اختلق قصة الدماغ الثلاثي بول ماكلين في الخمسينيات من القرن الماضي. ثم لاقت نظرية "ثلاثة أدمغة في دماغ واحد" نجاحاً عالمياً بدءاً من السبعينيات

دماغ الزواحف مختلف عن اعتقادنا

لاقت نظرية الأدمغة البسيطة والتوضيحية هذه نجاحاً كبيراً. إضافة إلى كوستلر، كررها كاري ساغان Cari Sagan وآخرون في مجال التبسيط العلمي، وتابعتها بعد ذلك حلقات البحث التأهيلية. وقد ساعد هذا النموذج على تحليل تعقد السلوكيات البشرية، التي تتجاذبها الغرائز القديمة والانفعالات والذكاء. ولا

يزال كثير من الكتاب، حتى في الأوساط العلمية أحياناً، يمنحونها بعض المصداقية.

تكمن المشكلة في اكتشاف أن هذه النظرية خاطئة. ولا تتوافق مع معطيات تشريح الدماغ ولا حتى مع نظرية التطور. وتقدم في الواقع صورة مغلوطة عن طريقة تنظيم دماغ الإنسان، ولكن أيضاً عن دماغ الزواحف أو الثدييات.

أولاً، أن دماغ الزواحف ليس كما نعتقد. فدماغ الزواحف (من الثعابين إلى التماسيح) لا يقتصر على بعض البنى الأساسية. وقد تمت البرهنة منذ الثمانينيات، على سبيل المثال، على أن الزواحف تملك ما يعادل الجهاز الحوفي وقشرة (تسمى pallium

> دماغ الزواحف: يقع في جذع الدماغ، وهو مسؤول عن السلوكيات القديمة المرتبطة بالبقاء: التغذية، والتناسل، والهرب أو القتال

مثل كل الفقاريات. وإن كنا نعلم القليل عن الانفعالات التي يمكن أن يشعر بها الزاحف، فإننا نعلم على أية حال أن العديد من الزواحف، مثل التماسيح، تظهر





كارل ساغان



آرثر كوستلر

سلوكيات أمومية متطورة جداً: تحمي الأم صغارها مثلما تفعل الزواحف كلها. وأن الطيور التي هي نتيجة لتحول الزواحف (تحولت الديناصورات إلى طيور صغيرة) تعرف بسلوكيات قرابية أكثر تطوراً بكثير من العديد من الثدييات. كيف نفسر هذه السلوكيات إن لم يكن لديها سوى دماغ «زاحف»، يقتصر على بعض ردود الأفعال المتعلقة بالبقاء؟ وبالمثل، إن القدرة على التعلم والحفظ وكذلك



كان ماكلين يسمي الجهاز الحوفي الجزء المركزي من الدماغ (الذي يتكون من كثير من النويات والعقد) الذي عُدّ منذئذ "مركز الانفعالات"

البذور الثقافية التي عثر عليها لدى كثير من أنواع الطيور ليست بحاجة إلى البرهان. ينبغي للاهتمام بصغارها وبناء عشها وصناعة أدواتها وتعلم غنائها أن تملك دماغاً أكثر تعقيداً بكثير مما كان يتخيله ماكلين.

مراجعة أخرى: إن المقاربات الحالية للجهاز الحوفي بوصفه «مركز الانفعالات» لم تعد تتوافق اليوم مع تصورات ماكلين. إن الدماغ الانفعالي الذي يحدد مكانه في المناطق الواقعة تحت القشرة تستوجب جزئياً مناطق مشاركة في كفاءات معرفية متطورة: هذه هي حالة الحصين إحدى المناطق المسؤولة عن الحفظ والتعلم.

لقد بنى ماكلين في الواقع نموذجه لدماغ الزواحف «القديم» انطلاقاً من مفهوم التطور الذي يعود لمئة عام. وقد استند على وجه الخصوص إلى أعمال لودفيغ إدنجر Ludwig Edinger الرائد في مجال التشريح العصبي المقارن. كان عالم التشريح الألماني هذا يصف

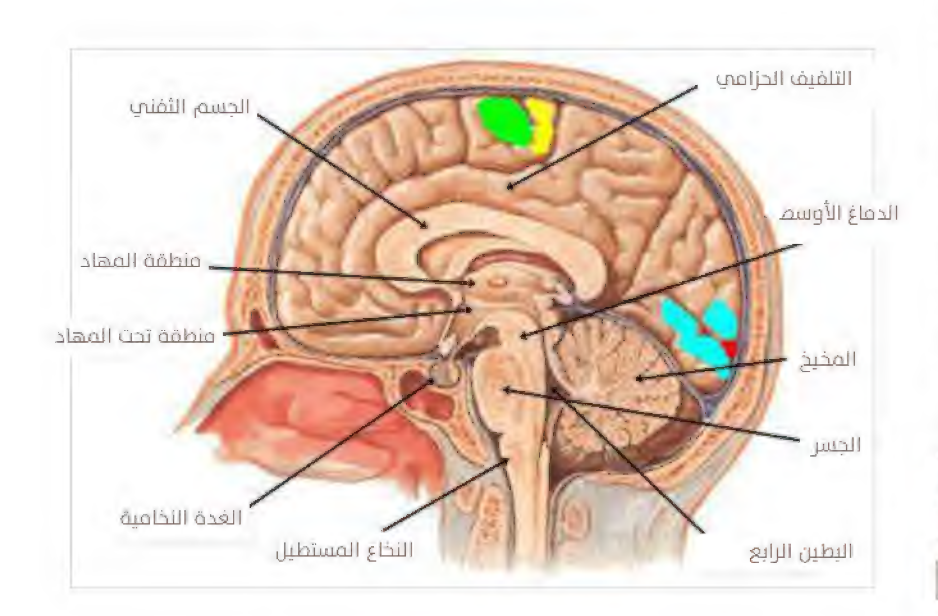
دماغ الزواحف والطيور بأنه «قديم»archaique، ودماغ الثدييات بأنه «جديد»: nouveau أو néo. لقد تم التخلي عن فكرة ثلاثة أدمغة مركبة لمصلحة رؤية أكثر جموحاً للتطور، فما هو المقصود بهذه الرؤية.

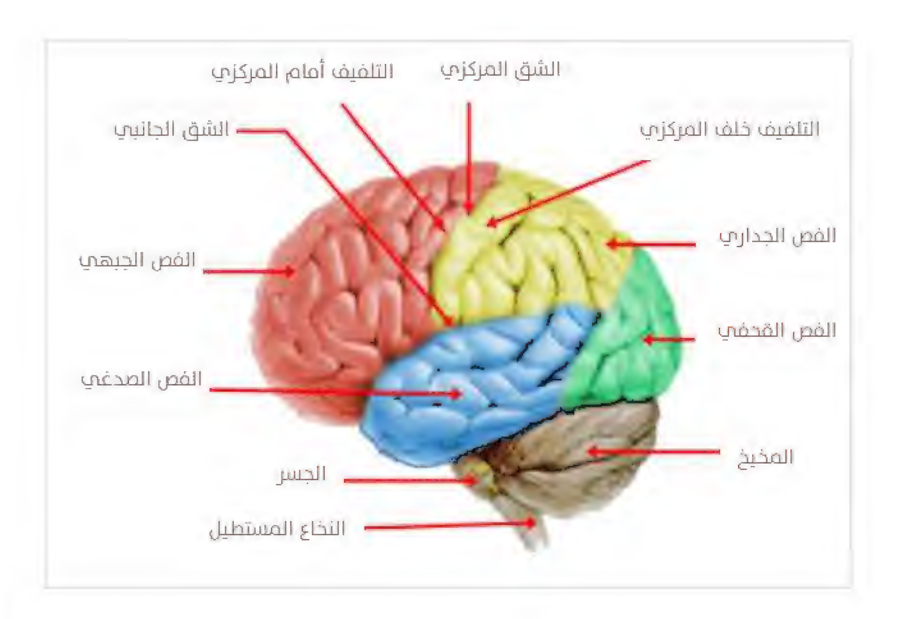
أقطاب دماغ الفقاريات الأربعة

يتم من الآن فصاعداً تصور الدماغ بناءً على نموذج آخر: توجد البنية الأساسية للدماغ نفسها لدى فصيلة الفقاريات، وهي الأسماك والزواحف والطيور والثدييات. فما يتغير من حيوان إلى آخر أو من نوع إلى آخر هو التطور النسبي لبنية من البنى. ولفهم ما يعني ذلك، نتوقف برهة عند فصيلة الفقاريات هذه. إن الأسماك والزواحف والطيور والثدييات (ومنها الإنسان) تنتمي إليها جميعاً ولها مميزات تشريحية مشتركة. وتوجد هذه المميزات المشتركة على مستوى تنظيم الهيكل العظمي: عمود فقري مع أعضاء ينتهي بالرأس. فأعضاء الفقاريات - زعنفة السمكة، جناح الطير، قوائم الثدييات أو ذراعا الإنسان- تقوم على البنية الأساسية نفسها على الرغم من اختلافها ظاهرياً.

وأما على المستوى الفيزيولوجي، فالكائنات الحية organismes مبنية على أجهزة مشتركة. هذه هي حال الهورمونات التي تقوم بدور حاسم في سلوكنا. ترتبط جميع الكائنات الحية- سواء كان الكائن الحي سمكة أو عظاية أو طيراً أو جرذاً أو إنساناً- بالغدة الدرقية، والغدة النخامية (التي تفرز هرمونات النمو)، والغدد التناسلية (الحيوانات المنوية والمبايض). ونمتلك على المستوى المعرفي جهازاً حسياً- النظر، والشم، واللمس- يقوم على مبادئ مشابهة.

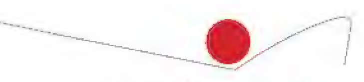
والأمر نفسه بالنسبة إلى دماغ كل الفقاريات: إنه يتكون من عدد من البنى الأساسية (الحويصلات الخمس).





ويمكن على وجه التقريب تقسيم دماغ الإنسان إلى ثلاثة أجزاء رئيسة. فما هي؟ إذا افترضنا أن دماغ الإنسان يشبه القنبيط فيمكننا أن نميز فيه:

جذع المخ (هو جذع القنبيط): يتكون من البصلة السيسائية، والجسر، والمخ الأوسط.



لاقت نظرية الأدمغة البسيطة والتوضيحية هذه نجاحاً كبيراً. وقد ساعد هذا النموذج على تحليل تعقد السلوكيات البشرية، التي تتجاذبها الغرائز القديمة والانفعالات والذكاء

المخيخ: يقع تحت القسم الخلفي من المخ وفوق الحدبة الحلقية والبطين الرابع. يفضي الجذع إلى كتلة تتكون من عدة عقد. فهذا الجزء المركزي الذي يشكل قلب الدماغ يتكون من الجهاز الحوفي (اللوزة، الحصين، القبو): وتندمج به أجزاء من الدماغ البيني (الوطاء، المهاد). وتسمى هذه المنطقة «تحت قشرية»؛ لأنها تقع تحت القشرة.

القشرة: هي التي تغطي كل شيء فهي الطبقة الخارجية، والأكبر حجماً في دماغنا. وتتكون من نصفين كرويين، يتكونان بدورهما من أربعة فصوص: الفص الجداري، والفص القحفي، والفص الجبهي، والفص الصدغي.

إن كل هذه البنى موجودة لدى الفقاريات، حتى وإن كان توزعها وحجمها مختلفين بين سمكة القرش والإنسان، على سبيل المثال.



وهكذا تملك العظايات ما يعادل القشرة le pallium حيث تعالج المعلومات البصرية والشمية والحركية. وبالمثل، إن الحصين المهم في الحفظ والتعلم موجود لدى الطيور خلافاً لاعتقاد ماكلين.

الإنسان طور بعض البنى تطويراً فائقاً

إن ما يتغير من نوع إلى آخر هو أهمية مختلف الوظائف. فقد طور كل نوع تقريباً بعض البنى والقدرات المعرفية المقترنة بها: الشم لدى بعضها، والسمع لدى بعضها الآخر: فالذاكرة وحس التوجه، وقدرات التواصل متطورة تقريباً بحسب كون النوع اجتماعياً أم لا. وهناك أدمغة بمقدار أشكال الذكاء. ولكنها مكونة جميعاً -باستثناء عدد قليل منها- من بنى ووظائف مشتركة.

وإن كان دماغ الإنسان قد تطور بطريقة خاصة (وكانت بالمثل للأنواع الأخرى ميزاتها)، فإن ذلك لم يكن بإضافة طبقة جديدة للهندسة الدماغية للفقاريات، وإنما ببساطة بتطوير بعض البنى المختلفة تطويراً فائقاً.

بنى ماكلين في الواقع نموذجه لدماغ الزواحف "القديم" انطلاقاً من مفهوم التطور الذي يعود لمئة عام. وقد استند على وجه الخصوص إلى أعمال لودفيغ إدنجر الرائد في مجال التشريح العصبي المقارن

القشرة الحديثة: هي الجزء المتأخر الظهور تطورياً من قشرة الدماغ، وتقع فوق الطبقة الخارجية لنصفي الدماغ. وهي متطورة لدى الرئيسات العليا على وجه الخصوص (ومنها الإنسان)



إن نموذج ماكلين بسيط وشائع وخاطئ بالقدر نفسه. وينبغي مع ذلك الاعتراف بفضائله التعليمية الأكيدة، وبأنه نشر فكرة أن الدماغ هو نتيجة التطور، وأنه يتكون من بنى مختلفة موجودة لدى كل الأنواع. وهذا كثير. ففي نهاية المطاف، الأفكار الخاطئة أو التقريبية خير أحياناً من الغياب المطلق لأية فكرة.

* هذه ترجمة للمقال المنشور في مجلة العلوم الإنسانية. عدد خاص: الدماغ. رقم 14. نوفمبر. 2011.

(1) الجزء المتأخر الظهور تطورياً من قشرة الدماغ. تسمى أيضاً neoballium. المترجم.





في نهاية القرن التاسع عشر نشر مدير جامعة كورنيل الأمريكية أندرو وايت كتاباً بالغ التأثير سماه بكل تهور (تاريخ الحرب بين العلم والدين في العالم المسيحي)، ومن ذلك الوقت وأغلبية الشعوب الغربية تقبلت الفكرة المتحيزة وغير الدقيقة بأن الدين والعلم متعارضان، وأنهما في حالة نزاع وتناقض، وأنهما لا يلتقيان.

الجدير بالذكر أنه في العقود القليلة الماضية نُشر عدد من البحوث والكتب الغربية -مثل مؤلفات العالم الأمريكي المشهور ستيفن جولد والمفكر السويسري هانس كونج- التي تثبت بأن الحالة المتوهمة للصراع بين العلم والدين مبالغ فيها كثيراً، بل إن قصة اضطهاد الكنيسة لجاليليو مثلاً لم تكن بتلك الدرجة من السوء التي صورت لنا، كما أن الفيلسوف والعالم الإيطالي جوردانو برونو الموصوف بأنه أول شهيد للعلم في أوربا قتل في واقع الأمر لأسباب سياسية.

رواد علماء الإسلام

هل هم زنادقة؟

د. أحمد بن حامد الغامدي

أستاذ بقسم الكيمياء، جامعة الملك سعود،
ورئيس اتحاد الكيميائيين العرب سابقاً



فك الاشتباك في الغرب

المقصود من هذا المدخل بيان أنه على الرغم من أن الدول الغربية الملحدة بدأت تحاول (فك الاشتباك) بين قطبي المجتمع الفكري، وتهدف إلى إقامة جسور التواصل بين علماء الدين المسيحي وعلماء الطبيعة ومخترعي التقنية، وإذا بنا في المقابل، وفي المجتمع الإسلامي والعربي بدأنا نسمع أصواتاً متهورة تزعم بأن علماء الدين الإسلامي في القديم من الأطباء والرياضيين والفلكيين والكيميائيين وغيرهم كانوا (يضطهدون ويكفرون ويزندقون... إلخ). لدرجة أنه تم في فترة ما تداول كثيف لتغريدة تويتر تحمل صور عدد كبير من أبرز مشاهير علماء الإسلام الذين زُعم ظلماً وبهتاناً بأنهم كفّروا، وفسقوا، وجرى تعذيبهم، وقتلهم، ولهذا ظهرت الحاجة الملحة إلى توضيح حقيقة هذا الزعم وتفنيد هذا الافتراء.

لا شك أنه من لغو الكلام أن نبين أن الحضارة الإسلامية بيئة حاضنة للعلم والعلماء، فهذا أمر (معلوم من الثقافة العامة بالضرورة)، ومن هنا تظهر المفارقة أنه إذا كان المجتمع المسلم يهتم ويحتفي برجال العلم الطبيعي، ويتيح لهم الظروف الملائمة لنشوء ما يسمى (بالعصر الذهبي للعلوم الإسلامية)، ومع ذلك نقول إن في هذه الفترة التاريخية بالذات كان خلالها مشاهير علماء الطبيعة والأطباء مضطهدين ومحاربين.

ينبغي التنبيه إلى أمر مهم في الحضارة الإسلامية بأن السلطة السياسية كثيراً ما قامت (برعاية العلماء وأهل الصنعة التجريبية وحضانتهم) كما هو معلوم من حال الخليفة هارون الرشيد، وابنه المأمون، والخليفة العباسي المعتضد، والسلطان محمود الغزنوي، والوزير السلجوقي نظام الملك، والحاكم الأندلسي المستنصر ،وغيرهم كثير.

ومن المتوقع أن من صور الرعاية للعلماء حمايتهم، والذب عنهم من تغول السلطة الدينية عليهم، أو استنقاص المخالفين لهم، وهذا ما يضعف مقولة أن العلماء كانوا مضطهدين، فكيف يتم اضطهادهم



كان المجتمع المسلم يهتم ويحتفي برجال العلم الطبيعي ويتيح لهم الظروف الملائمة لنشوء ما يسمى (العصر الذهبي للعلوم الإسلامية)

وقتلهم وشرائح واسعة منهم كانت تحت رعاية مباشرة من الخلفاء والملوك والسلاطين.

الملامح العربية لتمازج الدين بالعلم

للتدليل على أنه لا يوجد (فصام نكد) في الحضارة الإسلامية والعربية بين العلم والدين، وأنهما كانا على درجة عالية من التجانس (ومن ثم يمكن رد تهمة اضطهاد العلماء لأسباب دينية) لعل من الملائم الإشارة إلى ظاهرة ترسخ البعد الديني في حياة كثير من مشاهير العلماء المسلمين.

ألا يجدر بنا أن نعلم بأن الطبيب العربي الشهير ابن



من صور الرعاية للعلماء حمايتهم، والذب عنهم من تغول السلطة الدينية عليهم، أو استنقاص المخالفين لهم، وهذا ما يضعف مقولة أن العلماء كانوا مضطهدين، فكيف يتم اضطهادهم وهم كانوا تحت رعاية مباشرة من الخلفاء والملوك والسلاطين

النفيس مكتشف الدورة الدموية الصغرى كان في الوقت نفسه من علماء الفقه والشريعة الإسلامية، كما أنه قام بتدريس علوم الحديث والسيرة النبوية، بل يقال إنه كان من أعيان فقهاء الشافعية في عصره.

وليس أدل من تمازج العلم بالدين أن عدداً كبيراً من مشاهير العلماء كان لهم ارتباط وثيق بالمساجد والجوامع، فمثلاً العالم العربي البارز الحسن ابن الهيثم ظل سنوات طويلة يسكن في قبة صغيرة تقع عند بوابة الجامع الأزهر الشهير بالقاهرة، ويقال إنه ألف عدداً كبيراً من كتبه العلمية المهمة من داخل تلك القبة.

وإذا كان ابن الهيثم أقام عند بوابة الأزهر، فإن عالم علم الحيوان العربي الكبير كمال الدين الدميري صاحب كتاب «حياة الحيوان الكبرى» كان قد تصدى للجلوس على كرسي التدريس في الجامع الأزهر.

وبالانتقال من الجامع الأزهر بالقاهرة إلى الجامع الأموي بدمشق، نجد أن الفلكي العربي الشهير ابن الشاطر - نتيجة لخبرته الفلكية الكبيرة وبسبب اختراعاته المتعددة لضبط الوقت والاتجاهات - قد عُيِّن مؤذناً بالجامع الأموي في دمشق، بل إنه أصبح لاحقاً رئيس المؤذنين في الجامع الأموي.

وعلى ذكر مآذن المساجد الكبرى في المدن العربية الأساسية لا يفوتنا أن نذكر أن محاولة المخترع العربي الشهير عباس بن فرناس في الطيران جرت في الواقع عندما قفز من فوق مئذنة جامع قرطبة الكبير بالأندلس.

ولتعزيز فكرة الارتباط بين الشريعة والعلم، يكفي أن نشير إلى أن عالم النبات والجغرافي المسلم القزويني تولى منصب القضاء في مدينتي واسط والحلة بالعراق؛ بسبب تمكنه وإجادته العلوم الشرعية، فهو في الأصل كان من أحفاد الفقيه المشهور الإمام مالك.

وكذلك نجد أن العالم المسلم أبو حنيفة الدينوري -على الرغم من شهرته المدوية في علم النبات والأعشاب

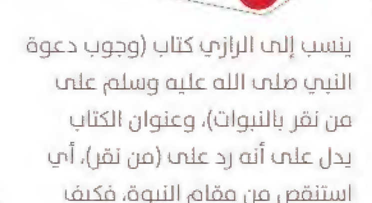
الطبية- إلا أنه كان كذلك عالم شريعة متبحراً، وله تميز خاص في مجال تفسير القرآن الكريم؛ لدرجة أنه ألف كتاباً في تفسير القرآن مكوناً من ثلاثة عشر مجلداً. ومن الأمثلة الإضافية التي يمكن سردها في هذا السياق أن العالم والفقيه الأندلسي الكبير ابن رشد تولى منصب القضاء في مدينتي قرطبة وإشبيلية ومع ذلك نجده في الوقت نفسه يشتهر بكونه أحد أبرز الأطباء في تاريخ الأندلس.

زنديق أم صدّيق؟ ذلك هو السؤال!

المتتبع لأخبار وسير حياة المئات من مشاهير العلماء والأطباء العرب والمسلمين يجد أن القلة القليلة منهم من يمكن أن يوصف بأنه كان ذكياً، ولم يكن زكياً (كما هو توصيف الإمام ابن كثير للشاعر أبي العلاء المعري). ولتأكيد هذا الأمر قمت على سبيل الاستقراء بمراجعة المجلد الخامس من كتاب (تاريخ التراث العربي) للدكتور فؤاد سزكين، وهو المجلد الخاص بذكر أسماء علماء الرياضيات في الإسلام وقد سرد فيه ما يزيد على ١٢٠ اسم عالم رياضيات ليس منهم عالم متخصص في الرياضيات متهم أو مقدوح في دينه (إلا ثابت بن قرة وهو لم يكن مسلماً أصلاً؛ لأنه على دين الصابئة).

وبإجراء مبدأ الاستقراء السابق لبقية العلوم الطبية والفلكية والكيميائية والصيدلانية وغيرها يمكن أن نؤكد أن الغالبية الكاسحة من العلماء المسلمين لم





> ينسب إلى الرازي كتاب (وجوب دعوة النبي صلى الله عليه وسلم على من نقر بالنبوات)، وعنوان الكتاب يدل على أنه رد على (من نقر)، أي استنقص من مقام النبوة، فكيف يتهم بالإلحاد؟

يحصل الطعن في دينهم وعقيدتهم فضلاً أن يجري اضطهادهم أو إقصاؤهم.

وفيما تبقى من المقال سوف نلج لعش الزنابير، ونناقش بشيء من الاختصار حقيقة اتهام بعض مشاهير علماء الإسلام بالزندقة والإلحاد والضلال، وهؤلاء على درجات ومراتب، فمنهم من اشتهر أصلاً بالفلسفة، وعلم المنطق أكثر من اشتهارهم بالعلم، والطب، مثل: الفارابي والكندي.

ومن الناحية المبدئية هم علماء ومفكرون يجوز عليهم الانتقاد والرد كما رد تيار فلاسفة الإسلام على التيار السلفي، وانتقدوهم، وساهموا مع غيرهم في إقصائهم، كما حصل مع الإمام أحمد بن حنبل، وابن تيمية.



> لا نقر الفيلسوف المصري المعاصر عبدالرحمن بدوي عندما خصص فصلاً كاملاً لجابر بن حيان في كتابه (تاريخ الإلحاد في الإسلام)، فنحن نحتاج أولاً إلى إثبات نسبة هذه الكتب والأفكار الإلحادية إليه

وفي الجانب المقابل نجد علماء آخرين اشتهر عنهم الارتباط أكثر بالعلم الطبيعي، أو بالطب، مثل: الرازي وابن سينا وجابر بن حيان و(بعض هؤلاء) نالتهم سهام الاتهام بفساد العقيدة، بل حتى وصفهم بالإلحاد والزندقة، فهل فعلاً كانوا كذلك؟

ابن سينا تفرغ للعبادة في أواخر حياته

لا بد من الاعتراف بداية بأن الأقوال والشواهد في حال هؤلاء العلماء وأشباههم متعارضة ومتناقضة فلو بدأنا (بالشيخ) الرئيس ابن سينا كما يلقب لوجدنا من يتهمه بالزندقة وبعضهم كفره بسبب أقواله التي ترى أن النبوة يمكن أن تكون مكتسبة وليس باصطفاء إلهي محض. ومع ذلك ففي المقابل نجد من سيرة حياته أنه حفظ القرآن الكريم في الصغر وأنه في أواخر حياته تفرغ للعبادة واتجه إلى قراءة القرآن الكريم، إذ كان يختمه كل ثلاثة أيام، وكان قبل ذلك بسنوات قد ألف كتاباً خاصاً في تفسير بعض سور القرآن، ويقال إن له تبحراً جيداً في المسائل الفقهية لدرجة أنه كان يفتي على مذهب الإمام أبي حنيفة.

الرازي نسبت إليه كتب منحولة

وإذا انتقلنا إلى الحديث عن الطبيب أبي بكر الرازي والكيميائي جابر بن حيان، نجد أن الأمور أكثر تعقيداً بسبب أن كلاً منهما نسبت إليه كتب كثيرة قد تكون منحولة عليه، وبهذا قد لا نستطيع التأكد من حقيقة عقيدته الأصلية.

كما هو معلوم، فإن أشهر سبب لاتهام الرازي بالزندقة راجع إلى أنه ينسب إليه كتاب يحمل عنوان (مخاريق الأنبياء) يذكر فيه أنه لا وجود للمعجزات، وأن جميع الأنبياء دجالون. وقد كان يرى أن رعاية الفلسفة والاهتمام بها أهم من الدين، وأن الفلاسفة، مثل:

أبقراط وأقليدس لديهم ما يستحق الاستماع إليه أكثر من الاستماع إلى الرسول محمد، أو المسيح، ولا شك أن هذا تجذيف وإلحاد صريح.

لكن سؤال المليون كما يقال: هل فعلاً هذا الكتاب المشبوه من تأليف الرازي؟ أم أنه منحول ودخيل عليه؟ ولعل ما يثبت ضعف احتمال أن يكون الرازي قد ألف مثل هذه الكتب الإلحادية الصارخة في بيئة إسلامية شديدة المحافظة والاعتزاز بدينها وأنبيائها أننا في المقابل نجد أنه ينسب إلى الرازي كتب أخرى مخالفة تماماً لما سبق ذكره، من مثل: كتاب (وجوب دعوة النبي صلى الله عليه وسلم على من نقر بالنبوات)، وعنوان الكتاب يدل على أنه رد على (من نقر)، أي استنقص من مقام النبوة.

كما للرازي كتاب آخر حمل عنوان (أن للعالم خالقاً حكيماً)، وكتاب في (إثبات المعاد)، وقصيدة خاصة في الإلهيات مما يرجح جدارة التشكيك في نسبته إلى الإلحاد والزندقة.

ابن حيان صوفي أم ملحد؟

بالانتقال الآن إلى الحديث عن (شيخ) الكيميائيين جابر بن حيان، نجد أن ظاهرة نسبة الكتب (المنحولة أو المزيفة) إليه أكثر شناعة، فمن المعروف أن جابر بن حيان ألف وكتب مئات الرسائل العلمية عدها بعضهم بخمسمائة رسالة ولكثرتها وتنوعها نجد أن بعض المستشرقين يشكك في نسبتها كلها إلى ابن حيان، بل إن بعض مؤرخي العلوم الغربيين (وقد سبقهم إلى ذلك شيخ الإسلام ابن تيمية) يشككون أصلاً في وجود شخصية حقيقية لجابر بن حيان. من هذا وذاك لا نقر الكاتب والفيلسوف المصري المعاصر عبدالرحمن بدوي عندما خصص فصلاً كاملاً لجابر بن حيان في كتابه (تاريخ الإلحاد في الإسلام)، فنحن نحتاج أولاً إلى إثبات نسبة هذه الكتب والأفكار الإلحادية إلى جابر بن حيان.

ومما يساعد في الذب عن عرض جابر بن حيان في مسألة الإلحاد أن أغلب كتب التاريخ تشير إلى أنه كان أحد تلاميذ الإمام جعفر الصادق، ولهذا نسب وأرجع جابر بن حيان (بركة ومصدر خبرته العلمية) إلى شيخه وإمامه جعفر الصادق.

وفي حين نجد كذلك أن مراجع تاريخية أخرى تصف جابر بأنه (أبو موسى جابر بن حيان الصوفي)، إذ إن كثيراً من كتب ابن حيان لها صبغة صوفية صارخة، فهل يجتمع التشيع والتصوف والإلحاد في شخص واحد؟ أترك الحكم لكم.

وطبعاً من المحال أن نستطيع في مقال واحد أن نصحح الرؤية عن عدم دقة اتهام كل واحد من مشاهير علماء الإسلام بالزندقة وضلال العقيدة، ولكن خلاصة الكلام أنه لا توجد شخصية علمية في التاريخ الإسلامي جرى اضطهادها أو إقصاؤها أو تفسيقها وتبديعها بسبب أفكارها (العلمية البحتة)، وإنما لو حصل ذلك فقد يكون بسبب أفكارها الفلسفية أو توجهاتها الفكرية والسياسية الأخرى خارج نطاق العلم والطب.



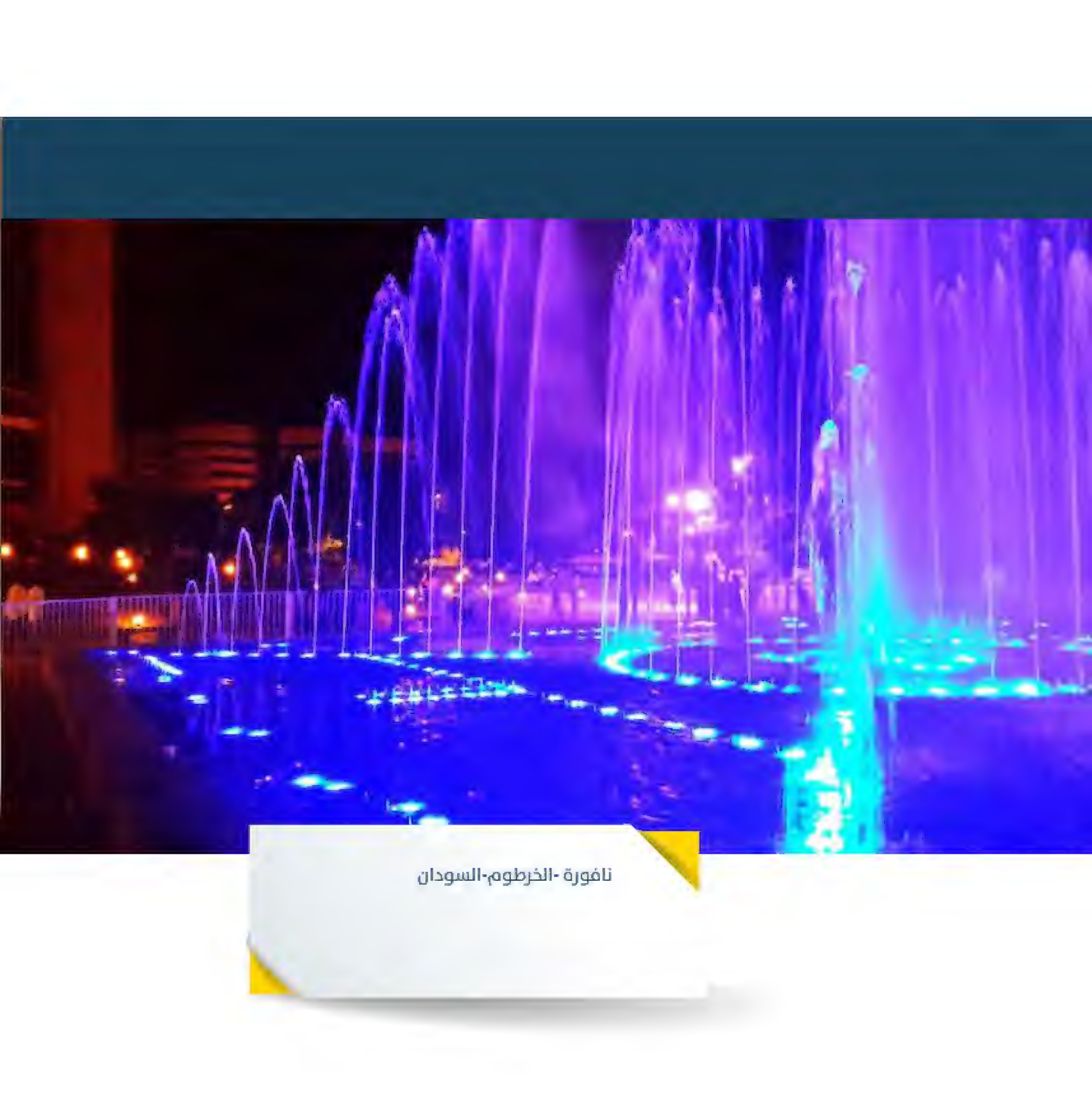
مراجع تاريخية تصف جابر بن حيان بأنه (أبو موسى جابر بن حيان الصوفي)، إذ إن كثيراً من كتب ابن حيان لها صبغة صوفية صارخة، فهل يجتمع التشيع والتصوف والإلحاد في شخص واحد؟



معتز عبد الماجد

مصور سوداني

متنزه-رغدان-الباحة-السعودية



نافورة -الخرطوم-السودان



طاقية-أمدرمان-السودان



ظهر في السنوات الأخيرة مصطلح البيانات الضخمة(1) لوصف نموذج جديد لتطبيقات البيانات. وتميل موجة التقانات الجديدة إلى الظهور مع كثير من الضجيج، لكن يمكن أن نستغرق بعض الوقت لنقول ما هو جديد ومختلف.. ويبيّن الشكل رقم (1) منحنى موجة التوقعات التقانية عامي 2011 م و2014م، وفيها تجاوزت تقانة البيانات الضخمة قمة التوقعات خلال هذه المدة. ويبيّن الشكل رقم (2) تنامي اتجاهات الاهتمام بهذه التقانة والتقانات الأخرى ذات الصلة خلال السنوات الخمس الأخيرة.

البيانات الضخمة..

خصائصها وفرصها وقوتها

د. أبو بكر سلطان أحمد

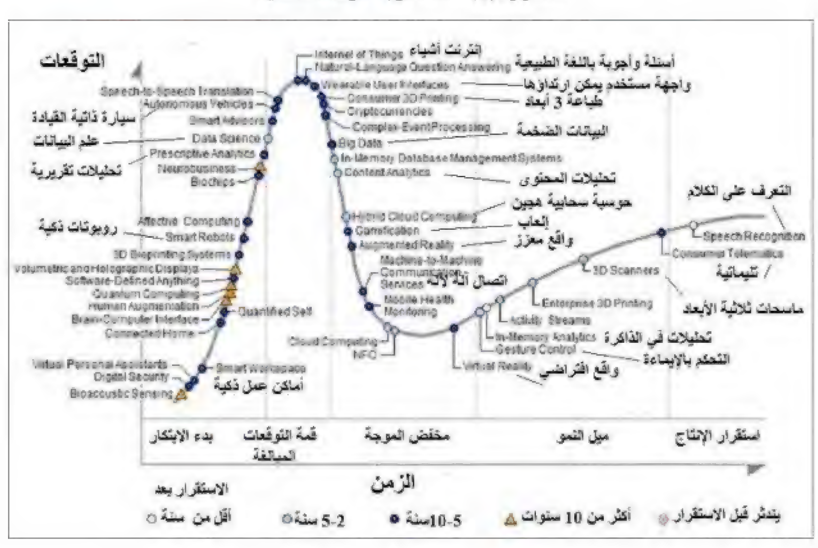
مستشار في مجال تقنية المعلومات والاتصالات، حاصل على دكتوراه الفلسفة في هندسة الاتصالات من جامعة ليدز بالمملكة المتحدة



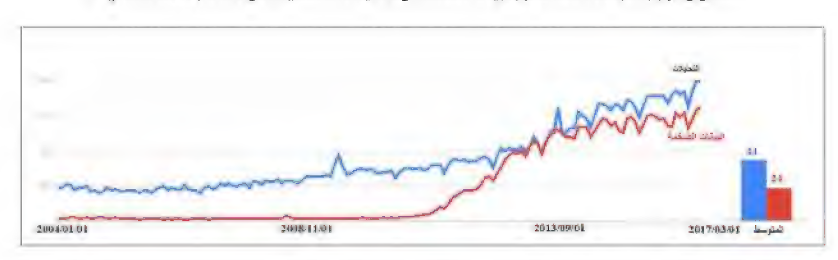


ويوفّر نموذج البيانات الضخمة الجديد حلاً فاعلاً وقابلاً للتعامل مع تزايد حجم البيانات لاكتشاف الأنماط والمؤشرات والدلائل أو غيرها من المعلومات والمعرفة القادرة على جعل البيانات الضخمة قابلة للإدارة، ومربحة، وأداة فاعلة للتنمية.

الشكل رقم (1): منحنى موجة التوقعات التقانية



الشكل رقم (2): اتجاهات الاهتمام بالبيانات الضخمة والتحليلات المنطقية خلال المدة (2004-2017م)



خصائص البيانات الضخمة

بينما يجري تعريف البيانات الضخمة في عدد لا يُحصى من الطرائق، فإن أساس خصائص نموذج البيانات الضخمة أنها كبيرة جداً (الحجم)، وتصل بسرعة عالية (السرعة)، وتتغيّر كثيراً (التغيّر)، وتحتوي على كثير من الضوضاء (المصداقية)، وهي أيضاً متنوعة كثيراً (التنوّع) لدرجة لا يمكن معالجتها داخل هيكل الحوسبة باستخدام النهج والتقنيات التقليدية. ولدى التقانات التي يجري تقديمها لدعم هذا النموذج مجموعة واسعة من الواجهات، وهو ما يجعل من الصعب بناء الأدوات والتطبيقات التي تدمج البيانات الضخمة من مصادرها المتعددة.



أساس خصائص نموذج البيانات الضخمة أنها كبيرة جداً "الحجم"، وتصل بسرعة عالية "السرعة"، وتتغيّر كثيراً "التغير"، وتحتوي على كثير من الضوضاء "المصداقية"، وهي أيضاً متنوعة كثيراً "التنوع"

بداية المصطلح والتطور

كان أول ظهور لمصطلح (البيانات الضخمة) في بدايات عام 2000م، لكن زادت التوقعات حديثاً انتشار المصطلح من ضمن أوائل الاتجاهات التقانية

المقبلة؛ إذ توقّعت أهميتها البازغة وانتشارها مراكز الأبحاث التقانية؛ مثل: جارتنر، وماكينزي، وشركة إي بي إم العملاق التقاني. ولم يخلُ الأمر من اهتمام دوائر سياسية كثيرة بهذا الموضوع التقاني؛ مثل: إدارة الرئيس الأمريكي السابق أوباما، والمفوضية الأوروبية التي عدّت البيانات الضخمة رصيداً أساسياً للاقتصاد، والمجتمع الأوروبي على غرار الموارد البشرية والمالية والطبيعية الكلاسيكية. وركّزت دوائر علمية أبحاثها في هذا المجال؛ مثل: مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية، ومجلس الأبحاث الهندسية والعلوم الطبيعية الكندي، ومعهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات الأمريكي، وبرنامج الأبحاث والابتكار الأوروبي، ومجلة الطبيعة، ومجلة العلوم، وقطاع الأعمال والاقتصاد (مثل منتدى دافوس الاقتصادي). وكذلك انتشر الحديث عن البيانات الضخمة في وسائل الإعلام؛ مثل: نيويورك تايمز، وول ستريت جورنال، والإيكونومست، وهذا العدد من مجلة الفيصل العلمية.

في عام 2007م، كانت البشرية قادرة على تخزين 290 إكسا بايت من البيانات المضغوطة، وتستطيع التواصل تقريباً عبر 2 x (2 زيتّا بايت)، وتنفيذ 6.4 إكسا بايت من التعليمات في الثانية على أجهزة الحاسب للأغراض العامة، ونمت القدرة الحاسوبية العامة الغرض بمعدل سنوي قدره 58%. وارتفعت قدرة العالم على القيام بالاتصالات الثنائية الاتجاه بنسبة 28% سنوياً، تلتها زيادة في المعلومات المخزنة عالمياً بنسبة 23%. وشهدت قدرة البشرية على انتشار المعلومات الأحادي الاتجاه من خلال قنوات البث نمواً سنوياً متواضعاً نسبياً (6%)، وهيمنت التقانة الرقمية على الاتصالات السلكية واللاسلكية منذ عام 1990م حتى بلغت 99.9% عام 2007م، وكانت أغلبية الذاكرة التقانية لدينا في هيئة رقمية منذ أوائل عام 2000م حتى بلغت 94% عام 2007م[2]. وستتجاوز كمية البيانات الرقمية المنتجة خلال السنوات الثماني المقبلة 40 زيتا بايت، وهو ما يعادل 5200 جيجا بايت من البيانات لكلّ رجل وامرأة وطفل على وجه الأرض (الجدول رقم: 1، والشكلان رقما: 3، و4). ولوضع الأمور في نصابها 40 زيتا بايت[3] هو 40 تريليون جيجابايت. وتشير التقديرات إلى أن هذه الكمية تبلغ 57 أضعاف عدد كل حبات الرمال على جميع الشواطئ على وجه الأرض. ومن المتوقّع أن تتضاعف جميع البيانات كلّ عامين حتى عام 2020م. ومن الآن حتى عام 2020م لن ينتج البشر معظم البيانات، بل تنتجها الأجهزة التي ستتحدث معاً عبر شبكات البيانات، ويشمل ذلك على سبيل المثال: أجهزة الاستشعار، والأجهزة الذكية التي تتواصل مع الأجهزة الأخرى (تواصلاً مباشراً، ومن آلة إلى آلة في إنترنت الأشياء والمدن الذكية والسيارات الذاتية القيادة). لكن حتى الآن، لم يتم اكتشاف سوى جزء صغير جداً من قيمة البيانات التي تمّ إنتاجها من خلال استخدام (تحليلات البيانات). ويقدَّر بحلول عام 2020م أن 33% من جميع البيانات ستحتوي على معلومات قد تكون ذات قيمة إذا جرى تحليلها.



الجدول رقم (1): وحدات أحجام البيانات

الحجم	عدد البايت	القيمة الأسية العشرية
يوتّا بايت	1000.000.000.000.000.000.0000.000	
زيتّا بايت	1000.000.000.000.000.000.0000	
إكسا بايت	1000.000.000.000.000.000	
بيتا بايت	1000.000.000.000.000	
تيرا بايت	1000.000.000.000	
جيجا بايت	1000.000.000	
ميجا بايت	1000.000	
كيلو بايت	1000	

يشمل العالم الرقمي كل شيء؛ من الصور ومقاطع المرئيات على الهواتف النقالة التي يتمّ تحميلها على اليوتيوب إلى الأفلام الرقمية ومحتويات أجهزة التلفاز العالية الوضوح. ويشمل -بطبيعة الحال- مزيداً من البيانات للشركات التقليدية؛ مثل: البيانات المصرفية وأجهزة الصراف الآلي، وتسجيلات كاميرات الأمن في المطارات والأحداث الكبرى مثل دورات الألعاب الأولمبية، فضلاً عن بيانات الاصطدام دون الذري التي سجّلتها منظمة الأبحاث النووية الأوروبية (سيرن) في مصادم (هادرون الكبير). وباستخدام (تحليلات البيانات) يمكن أن نكتشف أنماط الاستخدام في وسائل الإعلام الاجتماعية، والعلاقات المتبادلة في البيانات العلمية والطبية من الدراسات المنفصلة وتقاطع المعلومات الطبية مع البيانات الاجتماعية، فضلاً عن وجوه بلايين الناس في لقطات كاميرات الأمن. إضافةً إلى ذلك، فإن البيانات التي تمّ التنقيب فيها لا بد من (وسمها)[4] مع (البيانات الوصفية)[5] لإعطائها سياقاً، ويشمل ذلك على سبيل المثال: إضافة التاريخ إلى مرئية أو معلومات تحديد الموقع الجغرافي لصور أو مرئيات الهاتف الذكي، أو الحصول على معلومات مفيدة من مخازن البيانات الضخمة مثل الاتجاهات الشرائية للمستهلك.

الشكل رقم (3): مقارنة أحجام البيانات لجينوم الإنسان، ودماغ فأر، ودماغ إنسان، وحاسوب عملاق، وكمية البيانات المنتجة عام 2017م
كوادريليون بايت = بيتا بايت



الشكل رقم (4): كمية البيانات الرقمية المنتجة 40 زيتا بايت وهي تعادل 5200 جيجا بايت من البيانات لكل رجل وامرأة وطفل على وجه الأرض



مكّن التقدّم في خدمات تقانة المعلومات والاتصالات والإنترنت الناس من إنشاء بيانات ضخمة ونقلها وتخزينها مع تزايد وتيرة هذا النمو الهائل باستمرار، وأصبحت قواعد البيانات كبيرة جداً ومعقّدة، ويجري توالدها بسرعة، لدرجة أنه ثبت عدم كفاية الأساليب التقليدية لمعالجة البيانات وفشلت ملاحقة هذا النمو المتعدد.

مكّن التقدم في خدمات تقانة المعلومات والاتصالات والإنترنت الناس من إنشاء بيانات ضخمة ونقلها وتخزينها مع تزايد وتيرة هذا النمو الهائل باستمرار، لدرجة أن الأساليب التقليدية لمعالجة البيانات ثبت عدم كفاءتها، وفشل ملاحقة هذا النمو المتعدد

آفاق استخدام البيانات الضخمة

هناك اتفاق واسع النطاق بين قادة التجارة والأكاديميين والحكومات حول إمكانات البيانات الضخمة في إثارة الابتكار، وتنمية التجارة، والعمل محركاً للتقدم والتنمية، وتوفّر موارد البيانات الضخمة القدرة على الإجابة عن أسئلة كانت الإجابة عنها من قبلُ بعيدة المنال، ومن ذلك:

- الصحة:

يمكن لتحليلات البيانات الضخمة أن تقلّل من تكاليف العناية الصحية، وتحسّن الخدمات الصحية والوقاية من الأمراض؛ فالإجابة عن سؤال (كيف يمكن مواجهة وباء محتمل شديد الأثر من خلال الكشف في وقت مبكر بما يكفي للتدخل في الوقت المناسب؟) ستؤدي إلى انطلاق ثورة مفيدة في العناية الصحية الإلكترونية، منها على سبيل المثال: استخدام بيانات الهاتف المحمول لتتبّع المرضى في مراكز العلاج، وتحليل البيانات لتحديد أفضل علاج لكل حالة معينة، وتحديد أنماط الأعراض الجانبية للأدوية، واختيار الطبيب والممرّض المناسبين لحالة المرض والمريض، وخفض التكاليف مع الجودة العالية في الوقت نفسه، ومساندة الابتكار والبحوث والتطوير في الأدوية والعلاج

واستخدام الحوسبة الإدراكية. ومما لا شك فيه أن البيانات المتراكمة في السجلات الصحية هي مصدر غني لتحسين الصحة العامة: لكي تفهم المجتمعات المحلية احتياجاتها الخاصة، ومن أجل اكتشاف أوجه عدم المساواة والتفاوت في الرعاية داخل المجتمع كله (الشكل رقم: 5).

الشكل رقم (5): نظام عناية صحية باستخدام البيانات الضخمة والتحليلات



تشير التقديرات إلى أنه يمكن لصناعة الرعاية الصحية توفير مليارات الدولارات باستخدام تحليلات البيانات الضخمة للتنقيب ثم استخراج كنز من المعلومات من سجلات الصحة الإلكترونية، ومطالبات التأمين، والوصفات الطبية، والدراسات السريرية، والتقارير الحكومية، ونتائج المختبرات. ويمكن استخدام تحليلات البيانات الضخمة في مراجعة البيانات السريرية: حتى تكون قرارات العلاج قائمةً على أفضل البيانات المتاحة بدلاً من تقدير الأطباء فقط. ويمكن تخفيض وقت الانتظار الطويل في المستشفيات لغرفة بمجرّد حساب التنبؤ متى يمكن أن تصبح الأسرّة فارغة. ويمكن احتواء تفشي الإنفلونزا إذا قامت السلطات الصحية بتتبع أرقام ومواقع أولئك الذين أصابهم المرض في البيانات الضخمة. وسيحصل المرضى على خدمة صحية عالية الكفاية، ومثال ذلك ما تقوم به مؤسسة كايزر الصحية في كاليفورنيا[6]، التي تخدم تسعة ملايين عضو، ويعمل بها 17 ألف طبيب، ولها 611 فرعاً، و37 مستشفى. وفي مجال الرعاية الصحية الوقائية، لدى كايزر أكثر السجلات الصحية الإلكترونية في الولايات المتحدة الامريكية، واحتلّ تخزين البيانات لديها نحو 30 بيتا بايت، وتبلغ هذه السجلات الضعف تقريباً كلّ سنتين. وعلى الرغم من بدء إنشاء السجلات الإلكترونية منذ عقد من الزمان، إلا أنها وضعت أخيراً أدوات تحليلية لاستخراج معنى من المعلومات، وتحسين الرعاية الصحية؛ فعلى سبيل المثال: تقوم المؤسسة بعمليات البحث في الرسوم البيانية الطبية الإلكترونية لنحو 1500 فرد أو نحو ذلك من الأفراد الذين زاروا أو اتّصلوا بالمؤسسة، ويمكنها أن تنتج تقارير يومية للمرضى الذين تتطلب رعايتهم متابعة مستمرة؛ مثل: اختبارات الدم، أو التحصين. ويبحث البرنامج أيضاً عن الثغرات في الرعاية باستخدام المعرفة المستخرجة من الأدلة السريرية التي توفّر أفضل ممارسات



الرعاية؛ مثل: كيفية مراقبة الدم، ومستويات السكر لمرضى السكر، وبدلاً من رؤية 20 مريضاً فقط في اليوم أصبح الأطباء قادرين على رؤية نحو 75-100 مريض.

هذه الأنواع من أدوات دعم الطبيب والطب، التي تستخدم جنباً إلى جنب مع السجلات الطبية الإلكترونية، هي مستقبل الرعاية الصحية، وتستخدم كايزر أيضاً تحليلات الصحة التنبؤية لتحسين الإجراءات في المستشفيات؛ لأن الرعاية تُقاس بالدقيقة، ولها إجراءات حاسمة لفعل الشيء الصحيح في الوقت الصحيح، كما تقوم بتطوير برامج لمنع إخفاق المرضى في المستشفى، والتنبؤ بطول الإقامة بالمستشفى، وخلق نظم الإنذار المبكر لتحديد المضاعفات بعد إجراء العمليات، والحد من إعادة قبول مرضى سبقت لهم الإصابة بالحالة نفسها.

وفي الوقت نفسه، يقوم علماء الحاسب في جامعة كاليفورنيا باستخدام البيانات الضخمة لعلاج أفضل للمرضى الذين يعانون مرض باركنسون، واضطراب الجهاز العصبي التقدمي، وأنشأ الفريق خوارزمية تقوم بتحليلات منطقية للبيانات من أجهزة الاستشعار التي تتبع حركات المريض، بما في ذلك أجهزة الاستشعار الثلاثية الأبعاد، مماثلةً لتلك المستخدمة في نظام ألعاب كينكت من مايكروسوفت[7]، والهاتف الذكي، ومتحسّسات الجسم المدمجة في أردية إلكترونية. وتقوم أجهزة الاستشعار برصد تقدّم المرض والعلاج بفاعلية في الوقت الحقيقي؛ فإذا انخفض مدى الحركة أو المرونة يتم تنبيه مقدّمي الرعاية لذلك، وقد يصفون أدوية مختلفة، أو يحاولون مع المريض عمل تمارين عضلات أخرى (الشكل رقم 6).

الشكل رقم (6): رداء إلكتروني ذكي مدمج فيه أقطاب كهربائية واستشعار للحصول على البيانات الصحية وإرسالها لاسلكياً عبر الإنترنت لإجراء التحليلات المنطقية واتخاذ القرار الصائب



ومن ناحية دولية، يقوم برنامج فلونيت[8] لمنظمة الصحة العالمية بجمع بيانات الإنفلونزا المقدّمة من مراكز مراقبة الإنفلونزا الوطنية في العالم وغيرها من مختبرات تتبّع الإنفلونزا الوطنية، ويجري تحميل واستخدام هذه المعلومات لتتبّع حركة الفيروسات عالمياً، وتفسير البيانات الوبائية في الوقت الحقيقي، وعرضها متاحةً للجمهور في مختلف الأشكال، بما في ذلك الجداول، والخرائط، والرسوم البيانية.



مما لا شك فيه أن البيانات المتراكمة في السجلات الصحية هي مصدر غني لتحسين الصحة العامة، ولكي تفهم المجتمعات المحلية احتياجاتها الخاصة، ومن أجل اكتشاف أوجه عدم المساواة والتفاوت في الرعاية داخل المجتمع كله

- الاقتصاد:

قريباً، ستكون الأشياء من حولنا، وربما حتى ملابسنا أيضاً، مرتبطةً مع شبكة الإنترنت عن طريق المتحسّسات الإلكترونية المدمجة، وتشير التقديرات إلى أنه خلال عشر سنوات سيكون هناك 150 مليار جهاز استشعار قياس متّصلة بالشبكات، وسيبلغ عدد سكان الأرض 20 مرة مما هو عليه الحال الآن؛ لذلك فإن كمية البيانات ستتضاعف باطّراد كلّ ساعة، وكثير من الشركات تحاول بالفعل تحويل هذه البيانات الضخمة إلى أموال ضخمة.

تأتي الاستخدامات الأكثر شيوعاً للبيانات الضخمة من الشرات لتتبّع عمليات الأعمال والنتائج، وإنشاء مجموعة واسعة من نماذج التوقعات التنبؤية، وكان لتحليل البيانات الضخمة أثر كبير في كثير من قطاعات الاقتصاد، بما في ذلك التجزئة والتمويل والإعلان والتأمين. ويمكن للبيانات الضخمة الجديدة أن تؤثّر في السياسة والبحوث الاقتصادية. ومن منظور السياسات الاقتصادية، تشكّل البيانات الضخمة قدرةً على استيعاب البيانات ومعالجتها في الوقت الحقيقي، وقيمةً لتحسين فاعلية العمليات في القطاع الخاص والحكومي، وإرشاد سياستهما الاقتصادية. ومن منظور

البحوث الاقتصادية، يمكن تصميم البحوث الجديدة ومراقبة النتائج الإضافية للأحداث أو السياسات الاقتصادية، وأتاحت أدوات البيانات الضخمة، التي يجري تطويرها في مجال الإحصاء وعلوم الحاسوب، مثل: التعلّم الإحصائي، وتقنيات استخراج البيانات، كثيراً من التطبيقات المهمة في الاقتصاد؛ فعلى سبيل المثال: لننظر في البيانات التي تمّ جمعها من متاجر البيع بالتجزئة للتوضيح؛ فقبل بضعة عقود ربما جمعت المتاجر بيانات عن المبيعات اليومية، وكان يمكن أن تُعدّ ذات جودة عالية إذا تمّ تقسيم البيانات حسب المنتجات أو فئاتها، بينما في الوقت الحاضر تتيح بيانات الماسح الضوئي تتبّع عمليات الشراء الفردية ومبيعات السلع، والتقاط الوقت الدقيق الذي حدثت فيه، وتاريخ شراء الأفراد، واستخدام بيانات المخزون الإلكتروني لربط المشتريات بمواقع محددة في المخزن على الرفوف أو بمستويات المخزون الحالية. ولا يراقب تجار التجزئة على الإنترنت هذه المعلومات فحسب، بل يمكنهم أيضاً تتبّع سلوك المستهلك بعد البيع، بما في ذلك طلب البحث الأولي، والعناصر التي تمّت مشاهدتها، والتخلص منها، والتوصيات أو العروض الترويجية التي تمّ عرضها، والمراجعات اللاحقة للمنتج أو البائع.

ومن ناحية المبدأ، يمكن ربط هذه البيانات بالعوامل السكانية، والإعلانات، وأنشطة الشبكات الاجتماعية، والإنفاق، أو تاريخ الائتمان، وهو ما أحدث تطوراً موازياً في النشاط التجاري. ومع نقل الشركات عملياتها اليومية إلى أجهزة الحاسب، ثم على شبكة الإنترنت، أصبح من الممكن تجميع مجموعات بيانات غنية عن المبيعات، والتعاقد مع العمال، وشحنات البضائع. وعلى نحو متزايد، هناك أيضاً سجلات إلكترونية لجهود العمل التعاوني، وتقييمات الموظفين، ومقاييس الإنتاجية، ويمكن قول القصة نفسها أيضاً عن القطاع العام من ناحية القدرة على الوصول إلى الإقرارات الضريبية،



وتحليلها، وبرامج التأمين الاجتماعي، والنفقات، والأنشطة التنظيمية.

وهناك مسألة أخرى مهمة أيضاً، وهي تتعلق بتدريب الاقتصاديين على العمل مع مجموعات البيانات الضخمة، ومختلف البرمجيات والأدوات الإحصائية المطلوبة عادةً؛ لإجراء تحليل أفضل لبيانات العملاء، والتسعير عبر دورات حياة المنتج مع المستهلك، أو لتحسين التسويق والإنفاق بالتنبؤ بالمناطق؛ إذ ستكون عروض المنتج أكثر فاعليةً. ومن فرص تحليلات البيانات الضخمة استخدام أمثل للبيانات الواردة من الهواتف المحمولة في الوقت الحقيقي لتعقّب تحرّكات المتسوقين في المراكز التجارية، وتحليل أنماطهم السلوكية، أو التنبؤ بنياتهم، وتحديد الأسعار المناسبة، وتوافر تحليلات بيانات مستوى استخدام المنتج، التي تنقلها الرقائق الدقيقة المدمجة في المنتج، جنباً إلى جنب مع بيانات الشبكات الاجتماعية؛ لتحسين منتجات الجيل المقبل، وتطويرها، وإنشاء خدمات ما بعد البيع، وخدمة العروض، ومعرفة تفضيلات العملاء الفردية لاتخاذ قرارات صائبة موضوعية.

ولثورة البيانات تأثير في البحوث الاقتصادية من نواحي نطاق النتائج ونوعيتها، والأساليب المستخدمة، وتدريب الاقتصاديين التجريبيين، وسيكون أول تأثير، وهو أوضح ما يكون، في السماح بمقاييس أفضل للآثار والنتائج الاقتصادية. ويمكن أن تساعد البيانات على طرح أنواع جديدة من الأسئلة أكثر دقة وشمولية، وتمكين التصميمات البحثية الجديدة التي تمكّننا من معرفة واقعية بآثار السياسات والأحداث الاقتصادية المختلفة. وليس هناك شكّ يذكر- على الأقلّ في عقولنا- تجاه أن البيانات الضخمة المقبلة ستغير مشهد السياسة والبحوث الاقتصادية، ويعتقد أن تحليل البيانات الضخمة لن يحلّ محلّ الحسّ السليم، والنظرية الاقتصادية، أو الحاجة إلى تصميم بحوث دقيقة، بل سيكملها.

> من فرص تحليلات البيانات الضخمة استخدام أمثل للبيانات الواردة من الهواتف المحمولة في الوقت الحقيقي لتعقب تحركات المتسوقين في المراكز التجارية، وتحليل أنماطهم السلوكية، أو التنبؤ بنياتهم، وتحديد الأسعار المناسبة

- الأمن:

بسبب التقانة المتاحة الآن؛ مثل: الهواتف الذكية، وكاميرات المراقبة، وأجهزة الاستشعار البيومترية، يمكن كشف علامات؛ مثل: بصمات الأصابع، وملامح الوجه والعيون، ومزيد من البيانات حول الأفراد أكثر مما سبق. ويمكن أن يؤدي تحليل هذه البيانات إلى إنفاذ القانون ومنع الجرائم قبل حدوثها؛ فقد انتقل الآن أسلوب الشرطة الأمريكية من استخدام دبابيس على الخرائط في الزمن السابق إلى وضع علامات إذ وقعت جرائم الشوارع من أجل تخصيص الدوريات الراجلة لإنفاذ القانون، واستخدام برامج الحاسب التي تقوم بتحليل البيانات، وتحديد المناطق التي على الأغلب ستقع فيها الجرائم. وعلى الرغم من أنه يمكن لتلك البرامج الكشف عن النشاط الجنائي إلا أنه لا يزال هناك بعض القصور في منع حدوث الجريمة؛ فالبيانات في كثير من الأحيان تكرّر ما يعرفه ضابط الشرطة بالفعل؛ مثل: أن كثيراً من الجرائم تحدث غالباً يوم الجمعة ليلاً عند خروج الناس، أو في الأمكنة التي تباع



فيها المخدرات غير المشروعة، لكن (تحليل البيانات) ستكون أكثر فائدة عندما يمكن الكشف عن معلومات أكثر تعقيداً، أو تلك التي لا يكون مسؤولو الشرطة قادرين على تحديدها من تلقاء أنفسهم. ويمكن أن تستخدم برامج التحليلات التي يمكنها معالجة البيانات الضخمة التي جُمعت في سجلات من كثير من الأمكنة، وأجهزة الاستشعار المنتشرة في كل مكان، في استكمال ممارسات إنفاذ القانون. واستخدمت وكالة الاستخبارات الأمريكية برمجيات تستخرج تنبؤات من البيانات الضخمة من إحدى الشركات المتخصصة (بالانتير)[9] لمنع الهجمات الإرهابية، ويمكنها من خلال دراسة كميات ضخمة من البيانات المتاحة بالفعل بشأن الإرهاب والمشتبه بهم تحليل هذه البيانات مجتمعةً لربط النقاط معاً، والوصول إلى المعلومات بخصوص ما قد يحدث. ويمكن أن تشمل البيانات الضخمة الحمض النووي للمشتبه بهم، ومعلومات الوجه المستمدة من المراقبة الآلية الملحقة بآلات الصراف الآلي، ورخص تأجير السيارات، وأرقام لوحات السيارات التي تم رصدها في مختلف المواقع، وسجلات الهاتف، والأمكنة التي زارها المشتبه بهم. وكشف البرنامج في إحدى الحالات تخطيطاً لشبكات إرهابية تستخدم القنابل في هجماتها على عدة أمكنة، وعثر على مشتبه بهم في جريمة قتل وكيل الجمارك الأمريكية. وكانت الشبكات الاجتماعية مفيدة أيضاً؛ لما توفّره من كميات هائلة من بيانات عن الجمهور تستفيد منها الشرطة من خلال تمشيط هذه البيانات، ويمكن للبرنامج البحث عن كلمات رئيسة محددة، والسلوكيات التي يمكن أن تشير إلى نشاط غير قانوني؛ فالبرامج ليست فقط لكشف المؤامرات أو ارتكاب السرقات أو صفقات المخدرات، وإنما أيضاً لتحديد أولئك الذين قد يرتكبونها، وزمان حدوث هذه الجرائم ومكانها.

مثال آخر: مشروع بيانات الجرائم في جامعة بنسلفانيا



في فيلادلفيا؛ إذ يقوم فريق في قسم علم الجريمة[10] بتطوير خوارزمية لتوقّع ضحية جريمة قتل استناداً إلى مجموعة متنوعة من البيانات، بما في ذلك تقارير أقسام الشرطة المحلية. وبدلاً من استهداف القاتل المحتمل، تقوم الشرطة بتحذير الضحايا المحتملين، وتقديم المشورة حول كيفية حماية أنفسهم. وطوّر القسم سابقاً

> يمكن أن تشمل البيانات الضخمة الحمض النووي للمشتبه بهم، ومعلومات الوجه المستمدة من المراقبة الآلية الملحقة بآلات الصراف الآلي، ورخص تأجير السيارات، وأرقام لوحات السيارات، وسجلات الهاتف، والأمكنة التي زارها المشتبه بهم

برمجيات للمساعدة على تحديد الإفراج المشروط لأيّ من السجناء الذين يمكن أن يطلق سراحهم؛ لأنه من غير المحتمل أن يرتكب هذا السجين جريمةً مرةً أخرى. وتستند هذه التنبؤات إلى 24 متغيراً من المتغيرات البيانية، بما في ذلك الجنائية والسجلات والأعمار التي ارتكبت فيها الجرائم، وتستخدم نحو 80% من الإفراج المشروط في الولايات المتحدة الآن أنظمة مماثلة، وتبيّن أن نسبة الانتكاسة لا تتعدى 15% باستخدام تحليلات البيانات الضخمة.

مخاطر وتحديات

من ناحية أخرى، لا تخلو هذه الفوائد والفرص من تحديات ومخاطر لا يمكن إغفالها، مثل:

- الديمقراطية:

من شأن البيانات الضخمة والاضطرابات التقانية البازغة أن تغيّر طريقة تنظيم المجتمع واتجاهاته؛ ففيما يتعلّق بمشكلة الديمقراطية: العبارة السحرية للبيانات الضخمة تعني (الدفع الضخم)؛ أي أنها مزيج من البيانات الضخمة مع الدفع. ويبدو لدى كثيرين أن ذلك نوعاً من العصا السحرية الرقمية يدفع أحداً ما إلى أن يحكم الجماهير بكفاية من دون الحاجة إلى إشراكهم في العمليات الديمقراطية، فهل يمكن لهذا الشخص أن يتغلب على المصالح المكتسبة للجماهير، ويحسّن مسار العالم؟ إذا كان الأمر كذلك فإن المواطنين يمكن أن يحكمهم (حاكم حكيم) مُسلّح ومتمكّن بما لديه من قوة البيانات الضخمة، وقادر على تحقيق النتائج الاقتصادية والاجتماعية المرجوة تقريباً، كما لو كانت لديه عصا سحرية رقمية. لكن نظرة واحدة إلى الأدبيات العلمية ذات الصلة تبيّن أن محاولات السيطرة على الآراء؛ بمعنى: (تحسينها)، محكوم عليها

بالإخفاق بسبب تعقيد المشكلة؛ لأن ديناميات تشكيل الآراء مملوءة بالمفاجآت، ولا أحد يعرف كيف ينبغي استخدام عصا سحرية رقمية.

وبغضّ النظر عن ذلك، فإن المجرمين والإرهابيين والمتطرفين سيحاولون السيطرة على عصا سحرية رقمية عاجلاً أم آجلاً، وربما حتى من دون أن نلاحظ، وقد تمّ بالفعل اختراق جميع الشركات والمؤسسات، حتى البنتاجون، والبيت الأبيض، ووكالة الأمن القومي الأمريكية. وتنشأ مشكلة أخرى عندما نفتقر إلى الشفافية الكافية، والرقابة الديمقراطية، وتآكل النظام من الداخل، ويمكن أن تتأثر خوارزميات البحث على الويب ونتائج البحث، ويمكن للشركات محاولة جمع مجموعات معينة من الكلمات للحصول على نتائج أكثر ملاءمة لهم، وربما تكون الحكومات قادرة أيضاً على التأثير في النتائج أيضاً؛ فخلال الانتخابات-مثلاً- قد يدفعون الناخبين المتردّدين إلى دعمهم، وهو التلاعب الذي يصعب الكشف عنه؛ لذلك فمن يسيطر على هذه التقانة يمكن أن يفوز في الانتخابات عن طريق (دفع) أنفسهم إلى السلطة. ومما يزيد من تفاقم هذه المشكلة أن محرك بحث واحد أو منصة وسائط التواصل الاجتماعي في كثير من البلدان لها حصة سوقية سائدة؛ لذلك يمكن أن تؤثّر هذه البيانات بشكل حاسم في اتجاهات الجمهور، وتتدخّل في شؤون البلدان عن بُعد.

وعلى الرغم من أن حكم محكمة العدل الأوروبية الصادر في 6 أكتوبر عام 2015م يحدّ من تصدير البيانات الأوروبية غير المحظورة، إلا أنه لم يتم حلّ المشكلة الكامنة في أوروبا، بل حتى في أمكنة أخرى. ومن أجل التلاعب للبقاء من دون أن يلاحظ أحد يجري تفصيل اقتراحات كافية لكلّ فرد؛ فبهذه الطريقة يتم تعزيز الاتجاهات المحلية تدريجياً من خلال التكرار، وهو ما يؤدي إلى حدوث تأثير (فقاعة التصفية)[11] أو (تأثير صدى الغرفة)[12].



في النهاية، كلّ ما قد حصل هو آراء خاصة بالمستخدم تنعكس إليه مرة أخرى، يمكنها أن تعزّز وجهات نظره السياسية والاجتماعية الحالية من دون أن تسمح له بالتفكير بشكل مختلف. ويعود (تأثير الصدى) إلى خوارزميات (التعلم الآلي) من البيانات الضخمة التي تستخدمها شركات مثل: جوجل، وفيسبوك، التي تهدف إلى خدمة محتوى مستخدميها المصمم خصيصاً لمصالحهم. وتتيح الخوارزميات المخصّصة للمستخدمين إمكانية العثور على المعلومات التي يرغبون فيها من دون التدقيق في صفحات المحتوى غير ذي الصلة، كما تسمح الخوارزميات للشركات بمطابقة المستخدمين بدقة أكبر مع الإعلانات التي تتماشى مع تفضيلاتهم، وهو ما يؤدي إلى تحسين تدفق الأرباح. والشيء نفسه يمكن أن تقوم به الحكومات، لكنه قد يسبّب الاستقطاب الاجتماعي، ويؤدي إلى تشكيل مجموعات منفصلة لم يعُد يفهم بعضها بعضاً، وتجد نفسها على نحو متزايد في صراع معاً. وبهذه الطريقة، يمكن للمعلومات الشخصية أن تدمّر عن غير قصد التماسك الاجتماعي في الأمة، ويمكن ملاحظة ذلك حالياً في السياسة الأمريكية؛ إذ ينحرف الديمقراطيون والجمهوريون على نحو متزايد لتصبح الحلول الوسطية السياسية بينهم مستحيلة تقريباً، والنتيجة هي تفتيت المجتمع، وربما حتى تفكّكه، وخطورة الأمر على الديمقراطية[13].

طالب الرئيس الأمريكي السابق أوباما ورئيس الوزراء البريطاني السابق كاميرون شركات التقانة- مثل جوجل وفيسبوك- بالتعاون مع الاستخبارات في تتبّع الإرهابيين على شبكات التواصل الاجتماعي والإنترنت

- الخصوصية:

يُعد تعقّب القضايا الشخصية والمراقبة لتحليل زيارات صفحات (الويب) أو الشبكات الاجتماعية ومكالمات الهاتف والبريد الإلكتروني، وتتبع ومراقبة الميول الدينية أو السياسية أو الإرهاب من مخاطر البيانات الضخمة؛ فعلى سبيل المثال: طالب الرئيس الأمريكي السابق أوباما ورئيس الوزراء البريطاني السابق كاميرون شركات التقانة (مثل جوجل وفيسبوك) بالتعاون مع الاستخبارات في تتبّع الإرهابيين على شبكات التواصل الاجتماعي والإنترنت[14]، لكن من ناحيه أخرى: أثار هذا الإجراء احتجاج منظمات حقوق الإنسان؛ لما يمثّله من تجاوز للخصوصية الشخصية. وتشمل البيانات الضخمة جمع وتحليل البيانات الشخصية عن الأفراد، والمعلومات السكانية، والأنشطة التجارية والحكومية والعسكرية، واستهلاك المياه، والطاقة، والتقارير الوطنية لأغراض مختلفة، والاعتداء على الملكية الفكرية عبر الإنترنت وشبكات التواصل الاجتماعي والبريد الإلكتروني والاشتراكات الحرة في المواقع. وتواجه تقانات وخدمات البيانات الضخمة تحدّي حماية خصوصية الأفراد وبياناتهم الحساسة في أثناء دورة المعالجات، وفي الوقت نفسه الاحتفاظ بهذه البيانات مخزنة، وتمهّد قابلية التوسّع السبيل أمام مزيدٍ من التهديدات للأمن والخصوصية. وأكبر عقبة أمام استخدام البيانات الضخمة في تنبّؤ النشاط الإجرامي هو أن المبرمجين ومنفذي القانون غير متعاونين.

وهناك تحدٍّ آخر هو تحديد ما يجب القيام به عندما يشير تحليل البيانات إلى أن شخصاً ما في سبيله إلى ارتكاب جريمة؛ إذ يمكن للادّعاء أن يطلب من القاضي



وضع شخص ما تحت الإقامة الجبرية أو السجن إذا كانت هناك الأدلة المادية الكافية، لكن اعتقال شخص بالاعتماد على تحليلات البيانات الضخمة يمكن أن يكون أكثر صعوبة في إقناع القاضي؛ فلعل البيانات والبرمجيات لا تظهر دائماً الصورة كاملةً، مع أن برامج البيانات الضخمة والتقانات المصاحبة لها تقوم بتوفير البيانات والمعلومات مقدماً، وتساهم في إنفاذ القانون ومنع الجريمة، لكن قبل أن نتمكّن من تحقيق ذلك تحتاج البرامج إلى التحسين، والإجابة عن أسئلة مهمة، مثل: الآثار في الخصوصية الشخصية.

- الاقتصاد:

هناك كثير من التحديات التي تواجه الاقتصاديين الراغبين في الاستفادة من مجموعات البيانات الضخمة والجديدة، وتشمل هذه التحديات سهولة الوصول إلى البيانات الضخمة ودقتها، وتطوير قدرات إدارة البيانات والبرمجة اللازمة للعمل مع مجموعات البيانات الضخمة على نطاق واسع، وأخيراً – وهو الأهم– التفكير في المناهج الإبداعية لتلخيص ووصف واستخراج المعرفة الواردة في هذه البيانات.

- البيانات:

هناك بعض التحديات الجديدة المرتبطة بالبيانات الضخمة، منها:

- الحصول على بيانات الحكومة والقطاع الخاص، فضلاً عن الموارد الحاسوبية اللازمة.
- تمثّل معالجة أحجام من البيانات سريعة الازدياد تحدياً صعباً أيضاً، مع تزايد معدلات تدفق البيانات بسرعة هائلة.
- كيف تتكامل مجموعة أوسع ومختلفة من أشكال

البيانات والهياكل والجداول الزمنية والدلالات؟

- عدم التجانس وعدم الاكتمال: يمكن أن تفوّت البيانات التي تمّت معالجتها بتقانات البيانات الضخمة بعض سمات البيانات أو تُدخل ضوضاء في أثناء نقلها حتى بعد تنظيف البيانات وتصحيح الخطأ، ومن المرجح أن يظلّ هناك بعض النقص والأخطاء فيها، ويمكن أن تُدار هذه التحديات خلال تحليل البيانات.
- الحجم: تنامي حجم البيانات أسرع من تنامي التقانات، مثل: قواعد البيانات المتوازية، وقواعد البيانات داخل الذاكرة، وقواعد البيانات (إس كيو إل)، وخوارزميات التحليلات، ويمثّل حجم البيانات الهائل التحدي الأكثر إلحاحاً لدى الهياكل التقليدية لتقانة المعلومات، إضافةً إلى مكان تخزين هذه البيانات الضخمة.
- التوقيت: يُعدّ معدل الحصول والتوقيت المناسب للعثور على عناصر في وقت محدود في قاعدة بيانات ضخم تحدياً آخر جديداً في معالجة البيانات، وكذلك الحاجة إلى أنواع من المعايير الجديدة للتمكّن من الاستجابة لطلبات من البيانات تتميّز بأوقات محدودة هو تحدٍّ إضافي.
- الخسارة المالية والسمعة نتيجة خروقات البيانات الضخمة.

أسئلة أساسية

على الرغم من الاتفاق الواسع النطاق على الفرص الكامنة والقيود الحالية التي تطرحها البيانات الضخمة إلا أن هناك عدم توافق مستمراً في الآراء بشأن بعض الأسئلة الأساسية المهمة، وهو ما يسبب الخلط بين المستخدمين المحتملين وإحباط فرص التقدم، ومن هذه الأسئلة:

- ما سمات حلول البيانات الضخمة؟
- كيف تختلف البيانات الضخمة عن بيئات البيانات التقليدية والتطبيقات ذات الصلة؟
- كيف لخصائص البيانات الضخمة أن تتكامل مع البنى التحتية المنتشرة حالياً؟
- ما التحديات المركزية التقانية العلمية والتوحيد القياسي اللازم لمعالجة الحلول القوية للبيانات الضخمة وتسريعها ونشرها؟

المراجع

1- Big Data.

2- Hilbert. M. and López. P.. 2011. The World's Technological Capacity to Store Communicate. and Compute Information. DOI: 10.1126/science.1200970 .Science 332. 60 (2011).

3- [illegible] 21 [illegible]

(4) Tagged.

5- البيانات الوصفية meta data: بيانات تصف بيانات أخرى.

6- http://kif.org/

7- كينكت Kinect: نظام ألعاب من دون جهاز تحكّم، مبني ومصمم أساساً إلى جهاز الإكس بوكس 360، بعد كاميرا [illegible] التي تسمح للمستخدمين بالتحكم والتفاعل مع الإكس بوكس 360 من دون الحاجة إلى جهاز تحكم باللمس، ويتم ذلك عن طريق واجهة مستخدم طبيعية باستخدام إيماءات الأيدي، والأوامر الصوتية.

8- https://goo.gl/SqbmR8.

9- Palantir Technologies. https://www.palantir.com/.

10- http://crim.sas.upenn.edu/.

11- فقاعة التصفية: تنتج فقاعات التصفية من عمليات البحث المخصصة عندما تخمّن خوارزمية مواقع الويب بشكل انتقائي المعلومات التي يرغب المستخدم في رؤيتها استناداً إلى المعلومات عن المستخدم (مثل الموقع، وسلوك النقر السابق، وسجل البحث)؛ ونتيجةً لذلك يصبح المستخدمون منفصلين عن المعلومات التي لا تتفق مع وجهات نظرهم، [illegible] بشكل فعال في فقاعاتهم (مجتمعاتهم) الثقافية أو الأيديولوجية.

12- [illegible]

13- https://goo.gl/9WubAU.

14- https://goo.gl/o8NsR5/ (Available August 2014).



منذ عقدين من الزمن، قام أحد منتجي عصير البرتقال بإلقاء آلاف الأطنان من القشر ولب ثمار البرتقال في حيز قاحل من متنزه وطني في كوستاريكا. تحول منذ ذلك الحين إلى غابة كثيفة من الأشجار والعرائش.

ويعدّ هذا التحول نموذجاً بارزاً لإمكانية استعمال النفايات الزراعية؛ بحيث تولد غابة، وتحجز كميات هائلة من الكربون مجاناً، بل الأهم من ذلك حدوث هذا الأمر بمحض المصادفة.

12 ألف طن من فضلات الطعام تحوّل أرضاً قاحلة إلى مشهد مذهل

تقرير: مارلين سيمونز-نكسوس ميديا

ترجمة: زينا العاني مغربل

مشهد فريد

يقول تيموثي تروير Timothy Treuer الباحث في جامعة برينستون، والكاتب الرئيس لدراسة جديدة نشرت في مجلة Restoration Ecology بشأن هذه الغابة التي تجددت: «إن المساحة التي تلقت قشر البرتقال فصلها عن (المساحة التي لم تُلقَ فيها القشور) طريق ترابي وحيد المسار، لكن البقعتين ظهرتا كأنهما منظومتان بيئيتان متباينتان تماماً».

وأضاف: «فمن جهة كان المرعى الذي تخللته بعض الأشجار الهزيلة، ومن الجهة الأخرى امتدت أجمة مفرطة النمو، دغل كثيف حد استدعاء التحرك فيها التزود بمنجل. وحين تجاوزتُ حالة الذهول التي أصابتني، أدركت أني أمام مشهد فريد حقاً».

طالما قلق العلماء من تأثير إنتاج المواد الغذائية في تغير المناخ، لذا باتوا يبتكرون سبلاً مستحدثة لاستعمال فضلات الطعام، التي سينتهي بها المطاف في مردم النفايات، إذ من المحتمل أن تُحل إلى غاز الميثان، وهو من غازات الدفيئة ذات التأثير الفعال. فالغاية الرئيسة هنا هي ابتكار منتجات جديدة من النفايات، سواء كانت غذاء أو لباساً أو مزارع أو حتى غابات.

ويقول جوناثان تشوي Jonathan Choi ، وهو مشارك في بحث تناول هذه الغابة، وهو طالب في جامعة برينستون مختص في علوم التبيؤ والأحياء التطورية: «على الرغم من رغبتنا الواضحة في إنقاذ كل غابة متبقية على وجه الأرض، إلا أن احتمال التمكن من دعم إعادة إنماء غابة فقدناها على نحو يوفر مال الجميع أمر مشوق جداً».

في طي النسيان

إليكم ما حدث: في حقبة التسعينيات، أُلقيت حمولة ألف شاحنة من قشر ولب ثمار البرتقال، بلغ حجمها 12 ألف طن متري، ضمن اتفاقية عقدت مع ديل أورو Del Oro ، وهو مصنع لعصير البرتقال كان



قد بدأ للتو الإنتاج على محاذاة الحد الشمالي لمتنزه Area de Conservacion Guanacaste الوطني في كوستاريكا، إذ عرض كل من دانييل جانزن - Daniel Janzen وزوجته ويني والكس - Winnie Hallwachs، وهما عالما تبيؤ لدى جامعة بنسلفانيا كانا قد عملا في المتنزه الوطني باحثين ومستشارين فنيين، الاقتراح التالي على مصنع عصير البرتقال: وهو أن يقوم ديل أورو برمي نفايات البرتقال على الأرض المتدهورة، مقابل قبوله التبرع للمتنزه الوطني بقسم من الأرض المشجرة التي يملكها.

وقد سارعت الشركة في قبول العرض فوراً، ولا سيما أنها كانت تنظر آنذاك في بناء مرفق كبير للتخلص من الفضلات بشكل آمن. وسرعان ما بدأت هذه العملية بمجرد استخراج الزيوت والأحماض أولاً، فهي مواد ذات قيمة تجارية في صناعة منتجات التنظيف المنزلي.

ولكن بعد عام من توقيع العقد وإلقاء القشور واللب على الأرض، رفعت شركة تيكو فروت Tico Fruit المنافسة دعوى قضائية لإيقاف هذه العملية، بحجة أن شركة ديل أورو كانت "قد لوثت المتنزه الوطني". وهي الحجة التي أيدتها المحكمة العليا في كوستاريكا، وهذا ما أدى إلى وقف عمليات الرمي. ومن ثم سقطت هذه الأرض في طي النسيان خلال السنوات اللاحقة.

> طالما قلق العلماء من تأثير إنتاج المواد الغذائية في تغير المناخ، لذا باتوا يبتكرون سبلاً مستحدثة لاستعمال فضلات الطعام، التي سينتهي بها المطاف في مردم النفايات



تباين عظيم

في عام 2013م، وفي الوقت الذي كان كل من تروير وجانزن ينظران في مشروعات بحثية محتملة، ذكرا موقع كوستاريكا، متسائلين عما إذا كان قد حان الوقت لتفقده. وقد قرر تروير في رحلة بحثية لاحقة إلى كوستاريكا زيارة الموقع.

يقول تروير: «كان عليّ زيارة الموقع مرتين لإدراك ما قد حدث. وهذا ما زاد الأمور تعقيداً أندثار لافتة ارتفاعها ستة أقدام، ذات لون أصفر فاقع، للدلالة على مدخل الموقع تحت عرائش مفرطة النمو، حتى إننا لم نعثر على اللافتة حتى سنوات لاحقة، وبعد زيارة الموقع عشرات وعشرات المرات».

قام الفريق البحثي بتقويم مجموعتين من عينات التربة

لتحديد إذا ما كان قشر ثمار البرتقال هو المسؤول عن إثراء التربة بالمكونات المغذية، إذ قام الفريق البحثي بدراسة التغيرات التي طرأت على نمو الأشجار والمواد المغذية في التربة في موقع قشر البرتقال والمرعى المهجور على بعد 100 ياردة ومقارنتها، فوجد تبايناً عظيماً بين المساحتين قيد الدراسة: إذ تتمتع الأرض المسمدة بقشر البرتقال بتربة أكثر ثراء، وكتلة حيوية أعظم من الأشجار، وأنواع من الأشجار أكثر تنوعاً، فضلاً عن ظلة غابة أكثر وفرة.

يقول تروير: «كان من أكثر نتائج الدراسة إثارةً للذهول هو عدد أشجار المنطقة التي عولجت بقشر البرتقال وحجمها وتنوعها.

كنت أتوقع حقلاً من أشجار سيكروبيا Cecropia، وهو نوع رائد سريع النمو من الأشجار التي تنبت في الغالب على طول الطرق والمناطق المعرضة للكثير من التشويش والإزعاج، إلا أن نوعين من الأشجار الأكثر انتشاراً هنا كانا من الأنواع المرتبطة بالغابات المتقدمة في النمو، بل إن إحدى أشجار التين التي قمنا بقياسها كانت قد بلغت من العرض ما استدعى مجرد احتضان جذع الشجرة ثلاثة أشخاص».

«وكان التنوع لافتاً بشكل أكبر عند مقارنته بالمنطقة التي لم تتلق قشر البرتقال، إذ طغى نوعان من الأنواع المرتبطة بالمراعي على معظم الأشجار».

ما السر؟

لكن ما سر قشر البرتقال وأثره الساحر في هذه الأرض؟ يقول تروير: «هذا هو السؤال الأهم الذي لا نملك بعد إجابته القيمة. أتوقع أن يكمن السر في آلية تداؤب ما بين كبت الحشائش الغازية وتجديد أتربة شديدة التدهور. ثمة أدلة وافرة على تأثير هذين العاملين في



إلقاء قشور البرتقال على النظام أشرب تربته قدراً هائلاً من المغذيات قامعاً في الوقت ذاته نوعاً من العشب الغازي الذي كان يحول دون نمو المزيد من الأشجار

الحد من استعادة الغابات في مناطق استوائية أخرى». ويوافق تشوي زميله القول: «للأسف، لن ندرك أبداً سر آليات إعادة النمو التي توافرت في هذا النظام البيئي ولاسيما أننا لا نملك بيانات عنه قبيل رمي قشور البرتقال، إلا أننا نتصور أن إلقاء هذا القدر من قشور البرتقال على النظام أشرب تربته قدراً هائلاً من المغذيات قامعاً في الوقت ذاته نوعاً من العشب الغازي الذي كان يحول دون نمو المزيد من الأشجار». ويأمل الباحثون في أن تُلهم هذه التجربة غير المتعمدة القطاع الخاص والمجتمع العلمي البيئي القيام بالمزيد من التعاون في المستقبل.

يقول ترويِر: «نعيش في عالم متناقض يتزامن فيه وجود أراضٍ متدهورة مسلوبة المغذيات، وسيول مفعمة بالمغذيات. وحل هذا التناقض يعني تحقيق الصناعة الخاصة للأرباح، وتوفير المزيد من الموارد لمناطق المحافظة، واحتمال تخليص الغلاف الجوي من آلاف الأطنان من الغازات المغيرة للمناخ»، مضيفاً: «لم تكن هذه مجرد شراكة رابحة من دون خاسر بين شركة ومتنزه، بل إنها مستند تصميم لشراكة رابحة لجميع الأطراف، يكون فيها الغانم الأكبر هو كل حريص على توريث أولاده بيئة سليمة قوية كتلك التي ورثها من والديه».



د. دحام إسماعيل العاني

مستشار ونائب رئيس مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية لمعاهد البحوث

﴿ شفآء السرطان الجلدي ﴾

لا يخفى ان السرطان لم يزل حتى الآن معدوداً من العلل الغير [illegible]
[illegible]رق المعوَّل عليها في علاجه هي العمليات الجراحية على قلة [illegible]
[illegible] الجراحة في هذه الايام الاخيرة غاية الاتقان. على انا قد وقفنا على
[illegible]بين من مدينة براغ اسم احدهما مبرڤي واسم الآخر ترونيك نُشر
[illegible] الماضي مع صور بعض المصابين بهذه العلة قبل العلاج وبعد [illegible]
[illegible] الاسبوعية الفرنسوية التي تطبع في باريز اوضحا فيها طريقة
[illegible]حت في شفآء هذه العلة فآثرنا تلخيصها بما يأتي
[illegible] الطرق المستعملة الآن في علاج [illegible]

« فلسفة العلم من دون تاريخه خواء، وتاريخ العلم من دون فلسفته عماء».

الفيلسوف المجري إيمري لاكاتوس

شفاء السرطان الجلدي

« تُعنى هذه الزاوية ببدايات الصحافة العلمية من خلال عرض بعض القضايا العلمية التي طرحتها الصحافة العربية وهي في مرحلة التشكّل. وتبرز الزاوية اهتماماً صحفياً مبكراً بالعلوم، ومواكبة التطور العالمي في ميادينها المختلفة».

لا يزال مرض السرطان لغزاً محيراً للأطباء، وإن كانوا قد استطاعوا أن يجدوا سبلاً علاجية للتعامل مع أنواعها المختلفة، وهي تحقق يوماً بعد يوم نجاحات ملموسة، حتى ارتفعت نسب الشفاء إلى حد كبير بحمد الله.

ولم تتخلف الصحافة العربية عن طرح القضايا العلمية الشائكة، وفي مقدمتها سبل علاج مرض السرطان. فنجد في العدد الرابع من مجلة «البيان المصرية» مقالاً كتبه الأستاذ إبراهيم اليازجي بتاريخ الأول من يونيو ١٨٩٧م، وكان بعنوان «شفاء السرطان الجلدي».

وافتتح مقاله بتوضيح أنه «لا يخفى أن السرطان حتى الآن من العلل غير القابلة للشفاء، والطرق المعوّل عليها في علاجه هي العمليات الجراحية على

قلة نجاحها»، وأشار إلى أنه وقف على مقالة لطبيبين من مدينة براغ، واسم الأول سِرني والآخر ترونسك، وقد أوضحا في مجلة فرنسية نجاحهما في علاج السرطان، وكانت المقالة مدعومة بصور لمن من الله عليهم بالشفاء.

واستعرض اليازجي طرائق علاج السرطان في ذلك الزمان. مثل: استئصال النسيج السرطاني، وقال إن «نزع الورم يشوه الخلقة، لما يستلزمه من قطع الأجزاء الصحيحة المحيطة فضلاً عن نكسه وإذا كانت الآفة كبيرة لا يبقى إلا ترك المريض يتعذب وينتظر الموت. ولهذه الأسباب تحرى الأطباء البحث عن دواء يهلك به النسيج السرطاني ولا تؤذى به الأنسجة الصحيحة فأجريت تجارب كثيرة من هذا القبيل منها كي النسيج المرضي بمواد لها ألفة كيماوية مع الأنسجة كالحوامض القوية والقلويات فلم تنجع لأنها تؤثر في الأنسجة الصحيحة أيضاً».

وذكر اليازجي استعمال مركبات الأنيلين، وحقن الورم بالكحل وصبغة اليود والأرجوتين والحامض الخلي ونترات الفضة والزرنيخ والتربنتينا والحامض الأُسميك والفصفور (هكذا كتب الفوسفور). ثم أوضح «أن جميع العقاقير والمركبات الدوائية والمياه المعدنية استُعملت في علاج هذه العلة ومنها الحقن بمصل الحمرة وغيرها. وكلها لم تفد شيئاً».

وعن طريقة الطبيبين في العلاج، قال: «بما أن الزرنيخ كان مستعملاً من قبل دَرُوراً في القروح المزمنة فقد عن للطبيبين المذكورين أن يجرباه في السرطان إلا أنهما اختارا استعماله على هذا النحو يؤخذ من الحامض الزرنيخي مسحوقاً غراماً واحداً

ومن الكحل الأثيلي ٧٥ غراماً

ومن الماء المقطر ٧٥ غراماً

تمزج ويستعمل هذا المزيج من الخارج بأن تُمسّ به القروح السرطانية أو السراطين السطحية مساً لطيفاً بعد أن يزال ما يعلوها من العفونات وتنظف ولا بأس أن يسيح حينئذ شيء من الدم وإذا نزف منه كمية كبيرة تمسح قبل استعمال الدواء وبعد المس يترك المزيج قليلاً ليتبخر ثم يلف القرح بعصابة إذا لزم الأمر وإلا الأفضل تركه مكشوفاً».

ثم تناول اليازجي الإحساس الذي يكون لدى المريض من ألم في الأول، حتى يصبح المس غير مؤلم، ثم التغيرات التي قد تطرأ من تشكل «جُليبة رقيقة» يمكن إزالتها. أو تكون «جلبة لونها أدكن» وشديدة الالتصاق بالأنسجة، وهذا يتطلب زيادة قوة المزيج.

وحذر الطبيبان من المسكرات، وذكرا أن مدة العلاج من ٢ إلى ٤ أسابيع في القروح الصغيرة، ومن ٢ إلى ٤ أشهر في «السراطين المتسعة الغور أو المنتكسة».

وأشار اليازجي إلى أن الطبيبين «استنتجا أن العلاج المذكور ينجع في سرطان الجلد إذا لم تكن الغدد متصلبة ولا سيما إذا كان مقر المولد المرضي بعض أجزاء الجسد المكشوفة كالوجه».

واعترف الطبيبان بنجاحهما في علاج سرطان اللسان، في حين أخفقا في علاج سرطان الثدي.

وقد عللا حسبما أورد اليازجي «كيفية تأثير المزيج المذكور بأن الزرنيخ يتحد مع عناصر السرطان فتتكوّن مادة أحيّة (زلالية) تتجمد فتفقد مواد الأخلية السيالة فتصير كالموميا صلبة ولا يكون ذلك إلا في الأنسجة السرطانية لأسباب لم تزل غير مدركة».

وختم اليازجي مقاله قائلاً: «هذا خلاصة ما ورد في مقالة الطبيبين المذكورين أثبتناه حرصاً على فوائده في صناعة العلاج ورغبة في أن يجربه أطباؤنا ممن يطلعون على هذه الجملة فيفيدونا عن نتيجة تجاربهم وفوق كل ذي علم عليم».

فاينمان: قاص مبدع بقدر ما هو عالم فيزيائي

غالباً ما يكون الفصل بين الحقيقة والخيال أمراً عسيراً عندما يتعلق الأمر بذكريات الطفولة، لكنني أملك ذكرى واضحة عن المرة الأولى التي فكرت فيها أنه قد يكون من المثير حقاً أن أصبح عالم فيزياء.

كنت مفتوناً بالعلوم عندما كنت طفلاً، ولكن العلوم التي درستها كانت دائماً ما يفصلني عنها نصف قرن من الزمان على الأقل، ومن ثم كانت أقرب ما تكون إلى التاريخ. ولم يكن ترسّخ في ذهني بعد أن ألغاز الطبيعة جميعها لم تكن قد حُلّت.

جاء «عيد الغطاس» وأنا أواظب على حضور برنامج صيفي في مادة العلوم بإحدى المدارس الثانوية. لست أدري هل كان يبدو عليَّ الضجر أم ماذا عندما أعطاني معلمي - بعد أحد الدروس المحددة بانتظام- كتاباً بعنوان «طبيعة قوانين الفيزياء» لريتشارد فاينمان، وطلب مني قراءة الفصل الذي يتناول التمييز بين الماضي والمستقبل.

كان هذا أول لقاء لي بمفهوم الإنتروبيا والاضطراب، ومثل كثير ممن سبقوني- ومنهم الفيزيائيان العظيمان لودفيج بولتزمان وبول إرنفست، اللذان انتحرا بعد ترسيخ قدر كبير من حياتيهما المهنية لتطوير هذا الموضوع- خلّف ذلك بداخلي حيرة وإحباطاً. فالكيفية التي يتغير بها العالم ريثما ينتقل المرء من دراسة مشكلات بسيطة تخص جسمين –كالأرض والقمر- إلى دراسة نظام يضم جسيمات كثيرة –كجزئيات الغاز بالغرفة التي أكتب فيها هذه الكلمات- غامضة وشاملة في الآن ذاته، بل إنها من الغموض والشمولية بمكان عجزت معه عن تقديرها حق قدرها في ذلك الوقت.

لكن بعد ذلك، في اليوم التالي، سألني معلمي: هل سمعت من قبل عن شيء يسمى المادة المضادة؟ وتابع حديثه ليخبرني بأن الرجل نفسه الذي ألّف الكتاب الذي أعطاني إياه كان قد فاز حديثاً بجائزة نوبل للفيزياء؛ لأنه أوضح كيف أن الجسيم المضاد يمكن عدّه جسيماً يسير عكس اتجاه الزمن. في ذلك الوقت أبهرتني الفكرة حقاً، على الرغم من أنني لم أفهم أي شيء من تفاصيلها، (وأدرك الآن إذ أتأمل الماضي أن معلمي لم يفهم تلك التفاصيل أيضاً).

لكن فكرة حدوث هذه الأنواع من الاكتشافات خلال فترة حياتي دفعتني إلى الاعتقاد في وجود اكتشافات أخرى كثيرة تنتظر من يتوصل إليها.

(والواقع أنه على الرغم من أن استنتاجي كان صحيحاً، فإن المعلومات التي ساقتني إليه لم تكن كذلك. فقد نشر فاينمان بحثه الفائز بجائزة نوبل حول الديناميكا الكهربائية الكمية قبل نحو عقد من مولدي، ولم تكن الفكرة الثانوية – القائلة إن الجسيمات

> أعتقد أن الفيزياء مجال رائع. إننا نعرف كثيراً جداً، لكننا نصنف معارفنا معادلات قليلة للغاية، على نحو يجعلنا نقول: إننا لا نعرف إلا القليل.
>
> ريتشارد فاينمان، ١٩٤٧م

من كتاب:
ريتشارد فاينمان: حياته في العلم

تأليف: لورنس إم كراوس
ترجمة: محمد إبراهيم الجندي

المضادة يمكن عدّها جسيمات تسير عكس اتجاه الزمن- فكرته من الأساس. فمع الأسف حينما تصل الأفكار إلى المعلمين والكتب المدرسية بالمدارس الثانوية، عادة ما يكون عمر الأفكار الفيزيائية نحو خمسة وعشرين إلى ثلاثين عاماً، وأحياناً لا تكون تامة الصحة).

الأرجح أنني لم أفهم تبعات ما كان أستاذ العلوم يحاول إخباري به فهماً كاملاً حتى التحقت بكلية الدراسات العليا، غير أن افتتاني بعالم الجسيمات الأولية، وبعالم ذلك الرجل المدهش فاينمان، الذي كتب عن تلك الجسيمات، بدأ صباح ذلك اليوم من أيام الصيف في المدرسة الثانوية، وإلى حد بعيد لم يتوقف قط. ولقد تذكرت للتو –أثناء كتابة هذه الكلمات- أنني اخترت كتابة أطروحتي الأكاديمية عن مكملات المسارات، وهو الفرع الدراسي الذي كان فاينمان من رواده.

أسعدني الحظ – عن طريق حدث غيّر مصيري- بأن قابلت ريتشارد فاينمان، وقضيت معه بعض الوقت وأنا لا أزال طالباً بالجامعة. في ذلك الوقت، كنت عضواً في منظمة تدعى «الاتحاد الكندي لطلاب الفيزياء الجامعيين»، وكانت الغاية الوحيدة لتلك المنظمة هي تنظيم مؤتمر وطني يحاضر فيه علماء الفيزياء البارزون، ويعرض فيه الطلاب نتائج مشروعاتهم البحثية الصيفية. وفي عام ١٩٧٤م –كما أظن- أمكن إقناع فاينمان (أو إغراؤه؛ لست أدري بالضبط، ولا يحق لي أن أفترض) بواسطة رئيسة المنظمة شديدة الجاذبية بأن يكون هو المتحدث الرئيس في مؤتمر ذلك العام المنعقد في فانكوفر.

وفي المؤتمر، كان لديّ ما يكفي من الجرأة لأطرح عليه سؤالاً بعد انتهاء محاضرته، والتقط مصور لإحدى المجلات القومية صورة لتلك اللحظة واستغلّها، ولكن الأكثر أهمية أنني كنت قد أحضرت معي خليلتي، وتتابعت الأحداث، وقضى فاينمان وقتاً طويلاً من العطلة الأسبوعية يتسكع مع كلينا في بعض الحانات المحلّية بالمدينة.

كان ريتشارد فاينمان أسطورة في نظر جيل كامل من الفيزيائيين قبل أن يعرفه أي فرد من العامة بوقت طويل. ربما وضعه الفوز بجائزة نوبل على الصفحات الأولى للصحف في جميع أنحاء العالم في يوم من الأيام، ولكن اليوم التالي كانت عناوين جديدة تتصدر تلك الصفحات، وعادة لا تدوم أي معرفة لاسم مشهور فترة تزيد على فترة تداول الصحيفة نفسها. وهكذا فإن شهرة فاينمان بين عامة الناس لم تنبع من اكتشافاته العلمية، وإنما بدأت من خلال سلسلة من الكتب التي تحكي ذكرياته الشخصية. وقد كان فاينمان القاص مبدعاً ومبهراً تماماً بقدر ما كان فاينمان العالم الفيزيائي. فكان أي شخص له عينان ثاقبتان وابتسامة عابثة ولهجة أهل نيويورك المميزة لتنتج لنا صورة مناقضة تماماً للصورة النمطية للعالم الباحث، كما أن افتتانه الشخصي بأشياء مثل طبول البونجو حانات التعري لم يزد شخصيته إلا غموضاً.



العلمية
الفيصل
@alfaisalscimag